Haberbosch, P. 1920

DIE SÜSSWASSER-ENTOMOSTRACEN GRÖNLANDS

EINE FAUNISTISCHE, OECOLOGISCHE UND TIERGEOGRAPHISCHE STUDIE

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

PAUL HABERBOSCH
AUS BASEL

1920 DRUCK VON H. R. SAUERLÄNDER & CO. AARAU



DIE SÜSSWASSER-ENTOMOSTRACEN GRÖNLANDS

EINE FAUNISTISCHE, OECOLOGISCHE UND TIERGEOGRAPHISCHE STUDIE

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

PAUL HABERBOSCH
AUS BASEL

1920 DRUCK VON H. R. SAUERLÄNDER & CO. AARAU

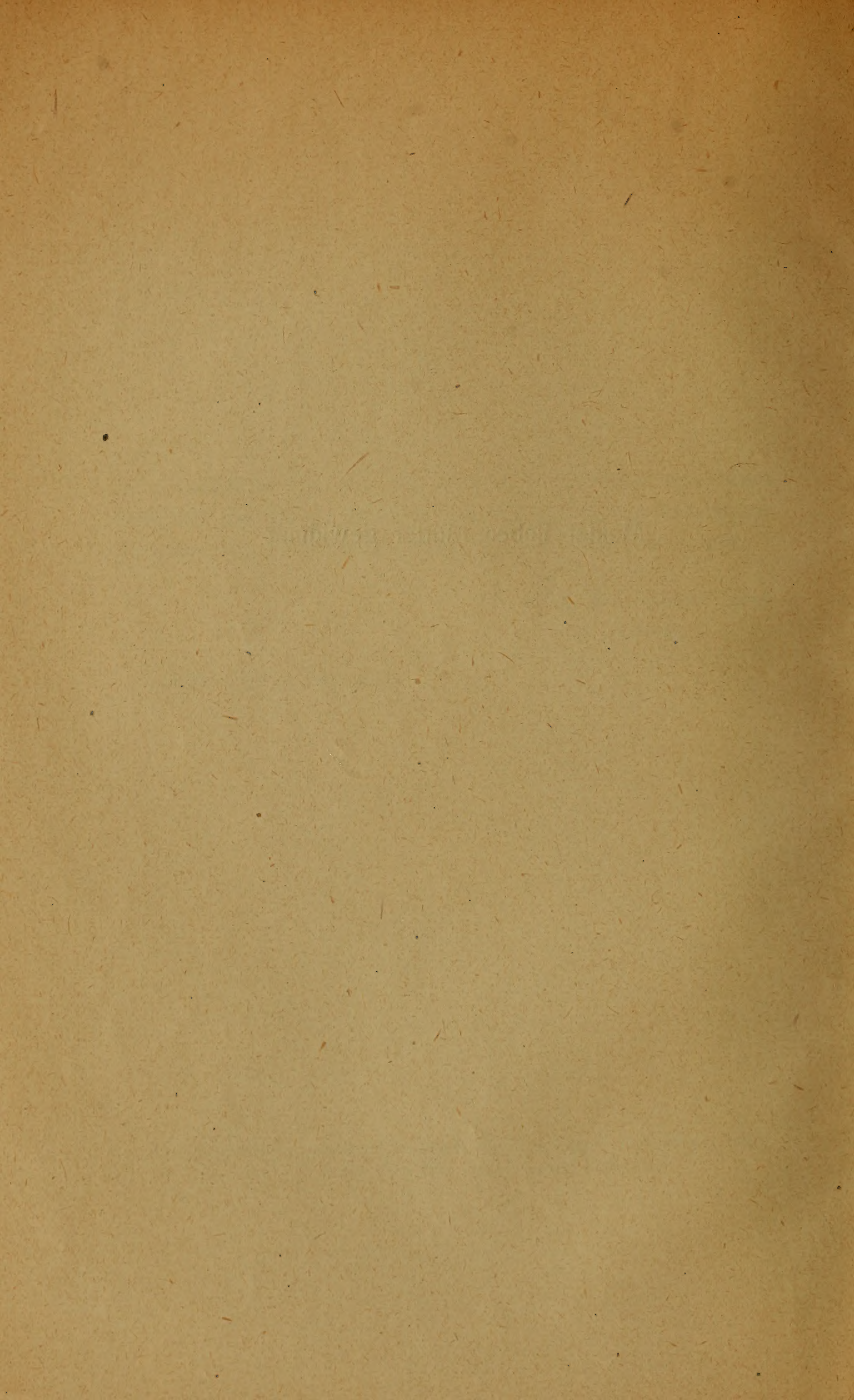
Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren Professor Dr. *Friedrich Zschokke* und Dr. *Paul Steinmann.*

Prof. Dr. *Gustav Senn,*
Dekan.

Basel, den 5. Juli 1917.

Separat-Abdruck aus der Zeitschrift für Hydrologie, 1. Jahrgang 1920
Heft 1/2 Seite 136–184; Heft 3/4 Seite 245—349.

Meiner lieben Mutter gewidmet



Die Süßwasser-Entomostracen Grönlands.

Eine faunistische, oecologische und tiergeographische Studie.

Einleitung.

Die hydrobiologischen Arbeiten der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, daß der Einfluß der diluvialen Vereisung heute noch in der europäischen Süßwasserfauna zu erkennen ist; sei es in morphologischer, oecologischer oder tiergeographischer Hinsicht. Zudem wurde immer und immer wieder die arktische Tierwelt und ihre Lebensweise zum Vergleich mit derjenigen unserer gemäßigten Gewässer herangezogen, obwohl erstere erst unvollständig bekannt war. So schien es, besonders aus tiergeographischen Gründen, wünschenswert, die nordpolare Süßwassertierwelt besser kennen zu lernen.

Ich begrüßte es deshalb lebhaft, als mir durch die Vermittlung meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. *F. Zschokke,* Herr Dr. *H. Bachmann,* Professor an der Kantonsschule in Luzern, sein reichhaltiges Entomostracenmaterial aus Grönland, sowie zahlreiche von andern Forschern in Grönland und Island gesammelte Planktonproben zur Bearbeitung überließ; im ganzen ungefähr 200 Proben aus 150 verschiedenen Gewässern und Moospolstern.

Während *Bachmann* selbst die botanische Untersuchung durchführte,[1] bestrebte ich mich, das z. T. unter schwierigen Verhältnissen gesammelte wertvolle Expeditionsmaterial nach allen Seiten hin gründlich zu verarbeiten. Wenn es mir nicht in dem Maße gelungen ist, wie es ursprünglich geplant war, so liegt die Hauptschuld darin, daß sich die zur Verfügung stehenden Fänge nur über einen Teil der eisfreien Zeit erstrecken und dadurch einwandfrei oecologische Schlußfolgerungen verunmög-

---

[1] Vorläufige Mitteilung: *Bachmann, H.* 1910. Algologische Mitteilungen über Grönland.

lichen. Auch die Tatsache, daß ich auf Material angewiesen war, das von fremder Hand eingesammelt wurde, erschwerte die Abfassung bestimmter Kapitel sehr. In dieser Hinsicht muß die vorliegende Schrift als Vorarbeit aufgefaßt werden für spätere Untersuchungen, die durch die im Jahre 1906 erfolgte Gründung einer biologischen Station in Godhavn einen vorzüglichen Stützpunkt erhalten haben. Was den faunistischen Teil anbetrifft, glaube ich ein ziemlich vollständiges Bild der Entomostracenfauna der grönländischen Westküste zu liefern, das durch die Berücksichtigung der oft schwer zugänglichen nordischen Literatur erweitert wurde zu einer Übersicht über die heute bekannte Entomostracenfauna der ganzen Insel.

Die Absicht, die gesamte Süßwasserfauna zu berücksichtigen, mußte ich fahren lassen. Nur gelegentlich finden sich Bemerkungen eingestreut, die sich auf Organismen beziehen, die nicht zu den Entomostracen gehören. Beschreibung und Abbildung der von mir im Grönlandmaterial nachgewiesenen Entomostracen, sowie eine kritische Beleuchtung der systematischen Stellung einiger Arten erfolgt in einer demnächst erscheinenden Arbeit, die als Anhang zur vorliegenden aufgefaßt werden soll. Die ausführlichen Faunenlisten werden wahrscheinlich gemeinsam mit den Florenlisten *Bachmanns* publiziert werden.

Die folgenden Seiten werden zeigen, daß die grönländischen Gewässer eine Fauna beherbergen, deren Zusammensetzung vielleicht weniger „arktische“ Züge aufweist, als man bisher anzunehmen geneigt war. Es sind weniger wirklich arktische Komponenten, die ihren Charakter bestimmen, als vielmehr eine „engere Auswahl“ der in gemäßigten Gewässern der benachbarten Kontinente lebenden Organismen.

Die Arbeit entstand neben akademischen Studien und praktischer Lehrtätigkeit in den Jahren 1911—1917 in der zoologischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *Friedrich Zschokke,* dem hier für alle Bemühungen und für das Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegenbrachte, der beste Dank ausgesprochen sei. Auch andern Herren fühle ich mich zu Dank verpflichtet. Vor allem Herrn Dr. *Hans Bachmann,* von dem ich manche wertvolle Anregung und Aufklärung erhielt. Dann den Herren Privatdoz. Dr. *P. Steinmann,* Privatdoz. Dr. *K. Janicki* und Dr. *R. Menzel,* die

als Assistenten des zoolog. Instituts mich mit Rat und Tat unterstützten. Hilfe durch Überlassung von Vergleichsmaterial, durch schriftliche Auskünfte und Übersetzung slavischer Literatur erhielt ich von den Herren Dr. *Gottlieb Burckhardt*, Dr. *C. Wesenberg-Lund*, Dr. *S. Ekman*, Dr. *G. Alm*, Dr. *K. Stephensen*, Dr. *E. Vanhöffen*, Prof. Dr. *A. de Quervain*, Prof. Dr. *M. Rikli*, Dr. *V. Brehm*, Dr. *E. Bäbler* und Dr. *N. G. Lebedinsky*. Erwähnenswert sind auch die Anregungen, die mir der Verkehr mit meinen Freunden *W. Schmaßmann* und *L. Borner* brachte, die gleichzeitig hydrobiologische Arbeiten in den Alpen ausführten.[1]

Anmerkungen.

Die hinter dem Autornamen in Klammern [ ] eingeschlossene Jahreszahl verweist auf das Literaturverzeichnis.

p. bezeichnet Seitenzahlen in zitierter Literatur,

S. Seitenzahlen in der vorliegenden Arbeit,

fig. Abbildungen in zitierter Literatur,

Fig. Abbildungen dieser Arbeit.

Fänge des Bachmann-Materials tragen einfache Numerierung 1—85.

Fänge des „Tialfe"-Materials: T1—T39.

Fänge des Bäbler-Materials: B1—B20 (s. S. 27—28).

A. Historisches.

Die ersten Süßwasser-Entomostracen aus Grönland hat *Fabricius* 1780 in seiner *Fauna groenlandica* beschrieben. Er wird zweifellos Branchinecta paludosa (Müller) vor sich gehabt haben, wie man aus der Beschreibung seines Cancer paludosus (p. 247) schließen muß und Daphnia pulex (de Geer), die er unter dem Namen Daphne pulex (p. 263) anführt

---

[1] Nach Abschluß des Manuskripts im Juni 1917 bis zur Drucklegung, die sich infolge des Weltkriegs um volle zwei Jahre hinausgeschoben hat, sind mehrere Arbeiten erschienen, die eine Überarbeitung des vorliegenden Textes wünschenswert erscheinen ließen. Um indessen der Originalität meiner Untersuchungen keinen Abbruch zu tun, habe ich die ursprünglich gefaßte Form der vorliegenden Arbeit unverändert gelassen und nur die beiden wichtigsten Neuerscheinungen von *Minkiewicz* und *Olofsson* in Fußnoten kurz berücksichtigt.

1838 meldete dann *Krøyer* in seiner Arbeit: *Grønlands Amphipoder beskrevne af Henrik Krøyer:* Branchipus paludosus Müller, Daphnia rectispina Krøyer und Lynceus lamellatus O.F.M. ?, alle drei Formen von Vahl in Godthaab erbeutet.[1] Bei Lynceus lamellatus handelt es sich zweifellos um den in Grönland weitverbreiteten Eurycercus glacialis, bei Daphne rectispina um Daphnia pulex oder um D. longispina. Da die Form nach *Krøyer* Merkmale von beiden Arten gemischt aufweisen soll, liegt die Möglichkeit vor, daß es sich um D. pulex mit langer Spina handelt. Wie weiter unten ausführlicher dargelegt wird, fehlt D. longispina in Grönland, oder ist jedenfalls dort sehr selten.

Verill hat in der Arbeit: *Observation on Phyllopod Crustacea of the family Branchiopodidae with description of some new genera and species from America* 1870 zwei Branchinecta-Arten beschrieben: Br. arctica Verill und Br. groenlandica Verill. *Wesenberg-Lund* [1894 p. 90] und *Packard* [p. 337] haben dann nachgewiesen, daß Br. groenlandica nichts anderes sein kann als eine Jugendform von Br. paludosa. Nach *Wesenberg* ist auch Br. arctica synonym mit Br. paludosa, oder aber höchstens eine Varietät derselben.

Dasselbe Schicksal, als synonym erkannt zu werden, hat Branchinecta Verilli erreicht, die *Miers* 1877 im *Report of Crustacea collected by the naturalists of the arctic Expedition 1875—76* aus kleinen Süßwasseransammlungen der Discovery-Bay (81° 41' n. Br.) arktisches Nordamerika, mit einigem Zweifel allerdings, als neue Art beschrieb. Er selbst sagt: „I think it more probable that the three forms Br. arctica, groenlandica and Verilli are varieties of one and the same species". *Wesenberg* hat dann auch mit Recht diese Arten zu Br. paludosa eingezogen.

Die erste Arbeit, die eingehender über die Zusammensetzung der Süßwasserfauna Grönlands Auskunft gibt, ist der Artikel:

[1] Die Karte der Verbreitung der Entomostracen innerhalb der Westküste Grönlands auf *Tabelle 2* gibt zugleich ein Bild der Geschichte der Entomostracenforschung dieses Gebietes, indem der Name desjenigen Forschers ersehen werden kann, der eine Entomostracenart das erste Mal für eine der dort auseinandergehaltenen Küstenstrecken nachgewiesen hat.

Sur la faune des eaux douces du Groenland von *de Guerne* und *Richard* [1889], in dem die Faunenliste von Fängen publiziert ist, die der Reisende *Charles Rabot* am Ufer des Sees von Egedesminde, im Limneticum des Tasersuak von Julianehaab und in Gneisteichen von Godhavn und Jakobshavn ausführte. Wie für die arktischen Gebiete von Kola, Island, Jan Mayen und Spitzbergen, so hat *Rabot* auch aus Grönland das erste einigermaßen umfangreiche Material geliefert, das die Wissenschaft mit der arktischen Süßwasserfauna bekannt machte.[1] Leider sind in der Arbeit die Fundorte der einzelnen Arten nicht auseinandergehalten, so daß über die Verteilung der meisten angeführten Arten auf die untersuchten Gewässer nichts Genaues entnommen werden kann. *Stephensen* [1913] hat in Folge davon in seinem „Conspectus" fälschlicherweise die von den beiden Autoren angeführten Entomostracenarten für alle von diesen erwähnten Sammelstellen angeführt.

Im Sommer 1890 unternahm *D. Bergendal* im Auftrag der kgl. dänischen Kommission für die geologische und geographische Untersuchung Grönlands eine zoologische Studienreise nach Westgrönland. Sein Plan, die marine Fauna zu bearbeiten, schlug fehl und *Bergendal* beschäftigte sich mit der Untersuchung der Süßwasser-Rotatorien von Egedesminde, Jakobshavn und Ritenbenk. Der Verlauf der Reise und die wichtigsten Untersuchungsergebnisse sind niedergelegt in: *Bergendal* 1891 *Kurzer Bericht über eine im Sommer 1890 unternommene zoologische Reise nach Nord-Grönland.* Auf p. 15 sind die von *Bergendal* beobachteten Protozoen, die m. W. noch nicht ausführlich beschrieben sind, generell aufgezählt. Die von *Bergendal* erbeuteten Crustaceen bearbeitete *Wesenberg* (s. weiter unten).

Die ausführlichen Untersuchungen über die Rotatorien hat *Bergendal* 1892 in einem stattlichen Quartband publiziert: *Bei-*

---

[1] Die Faunenliste umfaßt folgende Entomostracen: Branchinecta paludosa O. F. M., Lepidurus glacialis Krøyer, Polyphemus pediculus L., Holopedium gibberum Zadd., Daphnia longispina Leyd. var., Daphnia spec?, Scapholeberis mucronata O. F. M., Bosmina arctica Lillj., Eurycercus glacialis Lillj., Acroperus leucocephalus Koch, Alona affinis Leyd., Pleuroxus excisus Fisch., Pleuroxus nanus Baird, Chydorus sphaericus O.F.M., Cyclops viridis Jur., und Diaptomus minutus Lillj. Korrekturen dieser Liste finden sich auf S. 6, 33, 37.

träge zur Fauna Grönlands. Ergebnisse einer im Jahre 1890 nach Grönland vorgenommenen Forschungsreise. I. Zur Rotatorienfauna Grönlands. Im Zeitraum von 2½ Monaten konnten in den untersuchten Süßwasserbecken ungefähr 80 Arten von Rädertierchen nachgewiesen werden.

Die grundlegende Arbeit über die grönländische Entomostracenfauna veröffentlichte *Wesenberg-Lund* im Jahre 1894: *Grønlands Ferskvandsentomostraca. I. Phyllopoda branchiopoda et cladocera.* Die ausführlichen faunistischen, systematischen, oecologischen und tiergeographischen Untersuchungen basieren auf konserviertem Material aus dem Kopenhagener Museum, das von *Vahl, Holbøll, Lundbeck, Bergendal, Deichmann, Petersen, Brummerstedt, Ryder* u. a. zusammengebracht worden war. Es stammt von der Westküste vom 61° bis 72° n. Br. und von der Ostküste 70° 27' n. Br.; der größte Teil von der Küste im Hintergrund des Discofjords. *Wesenbergs* Arbeit ist die erste Schrift, die sich mit der *Lebensweise* arktischer Entomostracen beschäftigt. Leider sind die von ihm gewonnenen Erkenntnisse nicht bekannt genug geworden; vermutlich hauptsächlich deshalb, weil die Arbeit in dänischer Sprache erschienen ist. Es hätte sich wohl gelohnt, die wichtigsten Resultate in die deutsche Sprache zu übersetzen. Da dies nicht geschehen ist, werde ich in der vorliegenden Arbeit die Angaben und Ansichten des dänischen Forschers in weitgehendstem Maße berücksichtigen: *Wesenberg* wird in jedem Kapitel zum Wort kommen.

1895 beschrieb *Wesenberg* die *„Fersk- og Saltvandsentomostraca“*, die 1891—92 *Ryder* auf der Danmarks-Insel im Scorsby-Sund an der Ostküste eingesammelt hatte. Dieses Material ist schon in der Arbeit von 1894 berücksichtigt.

Die Entomostracen, die in diesen beiden Arbeiten aufgezählt werden, finden sich unten in einer Fußnote.[1]

---

[1]

Lepidurus glacialis (Krøyer)	=	Lepidurus arcticus (Pallas).
Branchinecta paludosa (O.F.M.).		
*Artemia gracilis Verill	=	Artemia salina (L.).
Latona glacialis Wesenberg	=	Latona setifera (O.F.M.) var. glacialis (Wesenbg.) (s. S. 38).
*Daphnia crassispina Wesenbg.	=	Daphnia atkinsoni Baird var. bolivari Richard.

Wenn die *Wesenberg'sche* Faunenliste so sehr von der von mir auf S. 29 aufgestellten abweicht, so sind verschiedene Faktoren schuld daran.

1. Nomenklaturänderungen, die seit 1894 vorgenommen worden sind.
2. Einziehung einiger von *Wesenberg* aufgestellten Arten.
3. Unrichtige Bestimmung durch *Wesenberg*.
4. Abwesenheit in meinem Material.

Die umfassendsten Untersuchungen über das Leben der gesamten grönländischen Tierwelt hat *Vanhöffen* angestellt. Als Teilnehmer der Expedition von *E. von Drygalski* hielt er sich vom Juni 1892 bis August 1893 in Nordwestgrönland auf und überwinterte im Umanakgebiet auf dem Karajak-Nunatak in nächster Nähe des Inlandeises (70⁰ 30' n. Br.). Der *„Bericht des Dr. E. Vanhöffen über botanische und zoologische Beobachtungen im Gebiet des Umanak-Fjordes“* [1893] vermittelt eine gute Anschauung der grönländischen Flora und Fauna; während in einem zweiten Aufsatz *„Frühlingsleben in Nordgrön-*

---

*Daphnia schaefferi Baird = Daphnia magna Straus.
Daphnia pulex de Geer.
Daphnia groenlandica Wesenbg. = Daphnia pulex (de Geer) (s. S. 38).
*Daphnia galeata G. O. Sars = Daphnia longispina O. F. M.
Simocephalus vetulus O. F. M.
*Simocephalus exspinosus (Koch).
Ceriodaphnia quadrangula (O. F. M.).
Scapholeberis mucronata (O. F. M.).
Bosmina obtusirostris G. O. Sars = Bosmina coregoni Baird obtusirostris (G. O. Sars).
Bosmina arctica Lilljebg. = Bosmina coregoni obtusirostris f. arctica (Lillj.).
Macrothrix arctica G. O. Sars = Macrothrix hirsuticornis Norman und Brady var. arctica (G. O. Sars).
*Macrothrix rosea (Jurine).
*Eurycercus lamellatus (O. F. M.).
Acroperus leucocephalus Schödl. = Acroperus harpae Baird.
*Acroperus angustatus G. O. Sars.
Alona affinis (Leydig).
Chydorus sphaericus (O. F. M.).
*Pleuroxus exiguus (Lillj.) = Alonella exigua (Lillj.).
Pleuroxus nanus (Leyd.) = Alonella nana Baird.
Polyphemus pediculus (de Geer).

Die mit * ausgezeichneten Formen fanden sich nicht in meinem Untersuchungsmaterial. Sie werden auf S. 31—35 besonders besprochen.

land" [1893 a] das Erwachen der Organismen nach der langen Winternacht geschildert wird.

Die wissenschaftlichen Resultate der Expedition sind niedergelegt im Werk: „*Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93 unter Leitung von E. von Drygalski*". Der 2. Band enthält eine Darstellung der „*Flora und Fauna Grönlands*" aus der Feder *Vanhöffens* [1897], in der 16 Seiten dem „*Leben im Süßwasser*" gewidmet sind. Faunen- und Florenlisten von fünf kleineren Wasseransammlungen aus Umanak, Ikerasak und vom Karajak-Nunatak, sowie von einem See im Sermidtlettal illustrieren die Bewohnerschaft dieser Gewässer. Besonders wertvoll erscheint eine Serie von Fängen aus dem „Tasiusak" genannten See auf dem Karajak-Nunatak, die sich über ein ganzes Jahr erstreckt und zeigt, daß selbst unter einer 1,5 m dicken Eisdecke das tierische und pflanzliche Leben fortdauert. Wichtig ist ferner die Faunenliste auf p. 175, die sämtliche bis zum Jahre 1897 in Grönland nachgewiesenen Süßwassertiere umfaßt.[1]

1901 meldet *Ortmann* in „*Crustacea and Pycnogonida collected during the Princeton Expedition to North Greenland*" [p. 145] „many hundred" Branchinecta paludosa aus Süßwasserteichen beim Payer-Harbour auf Ellesmere-Land (arktisches Amerika 78° 45' n. Br.) und Lepidurus arcticus aus Süßwassertümpeln der Northumberland-Insel der

[1] Im Umanakdistrikt konnte Vanhöffen folgende Entomostracen nachweisen:

Branchinecta paludosa.
Artemia gracilis.
Holopedium gibberum.
Daphnia pulex.
Ceriodaphnia quadrangula.
Scapholeberis mucronata.
Bosmina obtusirostris.
Acroperus leucocephalus.
Pleuroxus exiguus.
Chydorus sphaericus.
Eurycercus lamellatus.
Canthocamptus spec.
Cyclops strenuus.
Diaptomus minutus.
Cypris virens Jurine (vgl. Tabelle 2).

Herr Dr. *Vanhöffen* hatte die Freundlichkeit, mir 10 seiner Fänge zur Nachprüfung zu überlassen. Eurycercus liegt (wie ich zum voraus vermutet hatte) als typischer Eurycercus glacialis vor. Pleuroxus exiguus = Alonella exigua konnte ich leider nicht wieder finden. Es wird sich aber zweifellos um Alonella excisa und nicht um Alonella exigua gehandelt haben. Der Faunenliste aus dem pflanzenreichen Teich von Ikerasak kann ich Simocephalus vetulus hinzufügen, der damit zum erstenmal für das Umanakgebiet nachgewiesen ist.

Westküste Grönlands (77° 30'). An beiden Stationen wurde auch eine Daphnia-Art gefangen, die nach *Ortmann* möglicherweise D. rectispina Krøyer ist. Wahrscheinlich handelt es sich auch hier um D. pulex.

1909 erwähnt *Sars* im *„Report on the second Norwegian arctic expedition in the Fram 1898—1902“* Lepidurus arcticus von der Küste des Foulkefjords (Westküste 78° 18').

Von den Publikationen der Danmark-Expedition, die 1906 bis 1908 an die Nordostküste ausgeführt wurde, kommen hier zwei Arbeiten in Betracht. *Brehm: „Die Entomostraken der Danmark-Expedition“* [1911] und *Johansen: „Freshwater-life in North-east Greenland“* [1911]. Die von *Brehm* aus Netzzügen und Moosproben isolierten Entomostracenarten sind in *Tabelle 1* angeführt, eine Diskussion der Liste findet sich auf S. 35.

Im Sommer 1911 untersuchte Dr. *V. Nordmann* im Auftrag der Kommission für die geologische und geographische Untersuchung Grönlands den nördlichen Strømfjord und den Giesecke-See an der Westküste. Der *„Account of the Crustacea and the Pycnogonida“* von *Stephensen* [1913 a] befaßt sich p. 74—77 mit der Entomostracenfauna des Binnengewässers (*Tabelle 15*), die sich nur aus Bosmina obtusirostris, Daphnia pulex, Ceriodaphnia quadrangula, Cyclops strenuus und Diaptomus minutus zusammensetzt.

Gleichzeitig erschien von *Stephensen* [1913] die 479 Seiten umfassende Arbeit: *„Grønlands Krebsdyr og Pycnogonider. (Conspectus Crustaceorum et Pycnogonidorum Groenlandiae)“* im folgenden kurz als *„Conspectus“* zitiert, in der p. 284—306 die Fundorte aller bekannten Süßwasser-Entomostracen zusammengestellt sind. Da sich *Stephensen* hauptsächlich mit der marinen Fauna beschäftigt, ist es begreiflich, daß die Angaben, welche die Süßwasserfauna betreffen, ohne Berücksichtigung der neuen Systematik und Nomenklatur übernommen worden sind.[1] Der *Conspectus* enthält ein ausführliches Literatur-

[1] Artemia gracilis = Artemia salina; Daphnia crassispina = Daphnia atkinsoni var. bolivari; Daphnia galeata = Daphnia longispina; Acroperus leucocephalus = Acroperus harpae; Eurycercus lamellatus ist Eurycercus glacialis.

verzeichnis und eine Liste der Lokalitäten, aus denen Crustaceen und Pycnogoniden bekannt sind. Korrekturen und Nachträge zum *Conspectus* finden sich auf S. 38—40.

Im Sommer 1912 hat *Stephensen* selbst, unter der gleichen Aegide wie *Nordmann*, einige Fjorde im südlichen Teil der Westküste untersucht. Die Ergebnisse erschienen 1916 unter dem Titel: *„Zoogeographical investigation of certain Fjords in southern Greenland with special reference to Crustacea, Pycnogonida and Echinodermata including a list of Alcyonaria and Pisces“*. Gelegentlich wurden während dieser Expedition auch vier Süßwasseransammlungen an der Küste des Brede-Fjords und Skov-Fjords abgefischt (60⁰ 40'—61⁰ 20'). Diese Publikation ist deshalb wertvoll, weil sie uns mit den Entomostracen südlicher Teile Grönlands bekannt macht.[1]

Gleichzeitig mit *Stephensens* Arbeit erschienen die Resultate meiner eigenen Untersuchungen in knapper Fassung unter dem Titel *„Über arktische Süßwassercrustaceen“* [1916].

Außer den genannten ausschließlich mit grönländischen Tieren sich befassenden Arbeiten sind noch einige weitere Abhandlungen erschienen, in denen das Auftreten von Entomostracen in Grönland erwähnt wird.

Alm meldet in *„Beiträge zur Kenntnis der nördlichen und arktischen Ostracodenfauna“* [1914a] aus dem Material des naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm Ostracoden, die aus der Gegend des Aulistsiwikfjordes und aus Sarpiursak stammen. In der Annahme, der letztgenannte Fundort sei identisch mit Sarpiusat bei Orpigsuit, habe ich die betr. Ostracodenarten in die Tabelle 2 aufgenommen.

Nach *Lilljeborg* [1900] *„Cladocera sueciae“* wurden Ophryoxus gracilis G. O. Sars [p. 318] und Graptoleberis testudinaria (Fischer) [p. 509] „von schwe-

---

[1] *Stephensen* fand folgende Entomostracen:

Latona glacialis.	Chydorus sphaericus.
Daphnia pulex.	Eurycercus lamellatus.
Ceriodaphnia quadrangula.	Polyphemus pediculus.
Scapholeberis mucronata.	Cyclops strenuus.
Bosmina obtusirostris.	Cyclops viridis (s. S. 37).
Acroperus leucocephalus.	Diaptomus minutus.
Lynceus affinis.	Diaptomus castor.

Aus dem Fluß bei Narssak meldet er Gammarus zaddachi Sexton.

dischen, wissenschaftlichen Expeditionen aus Grönland heimgebracht". Die genauen Fundortsangaben kenne ich nicht.
für Grönland durch *Ekman* [1905 p. 53, 59] s. S. 36; die

Über die Anführung von Cyclops fimbriatus Fischer Meldung von Diaptomus castor Jurine? von der Ostküste durch *Buchholz* [1874 p. 262] ist sehr zweifelhaft.

Zwei unwesentliche Angaben finden sich noch in zwei Werken, die mir nicht zugänglich waren und die ich nach *Stephensen* (Conspectus) zitiere.

Ohlin [1895] meldet Lepidurus arcticus von der Lachsbucht der Insel Disco und Branchinecta paludosa aus Godhavn; *Miers* [1881] Branchinecta paludosa ebenfalls aus Godhavn.

B. Charakteristik der Gewässer.

I. Allgemeine Beschaffenheit und Vegetation der Gewässer.

Über Lage und Fundortsbeschaffenheit der Gewässer, aus denen das dieser Arbeit zu Grunde liegende Material stammt, wird *Bachmann* in seiner Arbeit eine genaue Beschreibung veröffentlichen. Ich beschränke mich deshalb darauf, auf die *Karte 1* u. die *Tab. 1* u. *2* hinzuweisen, die eine Übersicht der berücksichtigten Gewässer liefern und weiter unten in den Tabellen Angaben über die Dimensionen und die Temperatur derselben zu machen. Besonders auffällige Verhältnisse, die sich in der Bewohnerschaft widerspiegeln, finden in den übrigen Kapiteln Erwähnung.

Damit aber doch ein Rahmen für das im folgenden zu entwerfende Bild der grönländischen Entomostracenfauna geschaffen sei, möge der Charakter der stehenden Gewässer Grönlands im allgemeinen skizziert werden, wie er sich aus der Literatur erkennen läßt.

Grönland erstreckt sich als mächtige Insel, der verschiedene Geographen den Rang eines Kontinents einräumen, in Form eines Keils vom 83. Breitengrad bis zum 60. in den atlantischen Ozean hinaus. Ihre Eigenart geht aus folgender Schilderung

v. Drygalskis hervor [1893 p. 438]: „In Grönland ist jetzt eine Eiszeit: eine weite Hülle überdeckt das innere Land und läßt nur einen schmalen Landgürtel ringsherum frei, und in den zahlreichen Fjorden, die diesen Küstenstreifen zerstückeln, tritt das Inlandeis bis hinunter ans Meer. In den Alpen liegen die Gletscher im Tal und haben meist ihr scharf umgrenztes, gesondertes Nährgebiet in den Firnmulden und Nischen, welche die obern Teile der Talwandungen buchten; in Grönland ist das Inlandeis für die großen Eisströme das gemeinsame Nährfeld; diese sind nur seine Ausläufer ins Meer. Dort hat man überall den Eindruck des Eises, auch in der Gestaltung des Felsens und dem Klima des Landes; das Eis beherrscht die Lebensweise der Organismen, den Charakter der Menschen. Es sind die Verhältnisse, wie wir sie für die frühere Eiszeit Europas und Nordamerikas annehmen müssen."

Das Hauptmerkmal früher vereist gewesener Gebiete ist der *Seenreichtum*. So ist auch der Küstengürtel Grönlands eines der seenreichsten Gebiete der Erde. *Drygalski* [1897] zählte beispielsweise auf dem Karajak-Nunatak in 300 m Meereshöhe auf einer Fläche, die kleiner war als 1 km², nicht weniger als 21 kleinere und größere mit Wasser gefüllte Felsbecken. Im ersten Band des Expeditionswerkes findet sich der Abschnitt: *„Die Seen des Karajak-Nunatak"*, der für Hydrobiologen beachtenswerte Angaben enthält. *Drygalski* klassifiziert die stehenden Gewässer dieses Gebietes folgendermaßen. *Seen der hohen Platten, Abhänge und Senken,* die durch die Ausräumung von Verwitterungsmaterial aus gesundem Gestein entstanden sind; *Nischenseen* als Übergangstypus von Felsenbecken zu Moränenstauseen; *Eisrandseen,* die durch den Rand des Inlandeises abgedämmt werden (Märjelensee-Typus).[1]

Alle diese Gewässer zeichnen sich durch große *Niveauschwankungen* aus, die einerseits bedingt sind durch Veränderung der die Stauung bewirkenden Eisbarre, und andererseits durch die Verdunstung und den Mangel an perennierenden Zuflüssen.

[1] Vanhöffen hat in diesem Gewässertypus kein tierisches Leben nachweisen können, hält aber die Besiedelung für möglich, sobald der Bestand der Wasseransammlung längere Zeit gesichert ist. Herr Dr. Bäbler äußerte sich mir gegenüber im gleichen Sinne.

Der *Boden der Gewässer* wird meist durch den anstehenden Fels gebildet, der teilweise mit Moränenschutt bedeckt sein kann. Ein dünner Überzug von Schlick überzieht den anstehenden Fels und die losen Blöcke.

Nach andern Gesichtspunkten teilt *Jensen* [bei *Wesenberg* 1907 p. 66] die stehenden Gewässer der Umgebung von Jakobshavn ein. Er unterscheidet „*kalte*" Seen, die verhältnismäßig tief sind, von Schmelzwässern gefüllt werden und einen Abfluß besitzen. Obwohl *Jensen* in diesen Gewässern verschiedentlich Fänge ausführte, konnte er nur den Lachs und eine Menge von Chironomidenlarven nachweisen. — Auf der andern Seite führt *Jensen* die „*warmen*" Seen an, die weder Zu- noch Abfluß besitzen und infolge ihrer Seichtheit Wassertemperaturen bis 15 ⁰ C. aufweisen. Sie zeichnen sich durch eine reiche Fauna aus; das Planktonnetz lieferte Branchinecta paludosa, Copepoden, Cladoceren, Rotiferen etc.

Über die Wasseransammlungen dieser Gegend äußerte sich schon *Warming* [1888 p. 127]. In Übersetzung lauten seine Ausführungen:

Einige zeigten steile Felswände, die bis zum Boden hinunter reichten; das klare Wasser spielte an den kahlen, kalten Steinen. Nicht eine Spur von Pflanzenwuchs machte sich bemerkbar. Andere wiesen kiesige und sandige Böden und Ufer auf und schienen ebenso arm an Organismen. Wieder andere aber wiesen sumpfigen und bewachsenen Boden auf; im See außen fand sich Moosvegetation, die den Boden mit einem grünen Teppich bedeckte, der an Stellen geringerer Tiefe über die Wasserfläche emporragte.

In topographischer Hinsicht vermittelt das anschaulichste Bild solcher zuletzt genannter Seichtgewässer Tafel 7 in Meddelelser om Grønland vol. 45, auf der ein Teil der Wingeküste von Ostgrönland dargestellt ist.

Johansen [1911 p. 322] hat die Süßwasseransammlungen dieses unter dem 76. Parallelkreis liegenden Gebietes eingeteilt in *eigentliche Seen,* die, obgleich oft von geringer Tiefe, jahraus, jahrein Wasser enthalten und in *Schmelzwasseransammlungen,* in Form großer oder kleiner Wasserläufe, kleiner Seen und Sümpfe, die im Sommer oft ganz austrocknen. — Zur Untersuchung kamen nur zwei Seen, die ausgesüßte Fjordarme darstellen (Karte und Beschreibung in *Johansen;* deutsche Beschreibung bei *Ekman* [1913 p. 346]). Höher gelegene tiefe

Seen von runder Form („ice-lakes“) konnte *Johansen* leider nicht besuchen.

Zur Ergänzung verzeichne ich noch die mir bekannten Karten und Kartenskizzen ausgeloteter Grönlandseen: *Porsild* [1902 p. 201—203]. Drei Seen von Ekalunguit auf Disco [s. Karte 1], aus denen mir Planktonfänge *Bachmanns* zur Verfügung standen. — *Drygalski* [1897 vol. 1. Karte 3] Isobathenkarte des Tasiusak auf dem Karajak-Nunatak. Der 3. Talsee des Sermidtletgebietes ist auf Karte 2 eingetragen.

Zur Darstellung der *Vegetationsverhältnisse* scheinen mir die Angaben von *Porsild* [1902 p. 204] am geeignetsten, da sie sich auf die oben erwähnten Seen von Ekalunguit beziehen. — An steilen Felsufern fehlt jedwede höhere Vegetation, während sie an seichten Uferstellen überall auftritt. An der Stelle, wo der Moossumpf mit scharfem Rand an das Gewässer stößt, ist das Wasser warm und bietet günstige Lebensbedingungen. Nostocklumpen treten auf. Die ansehnlichste Pflanze des flachen Ufers ist Hippuris vulgaris var. maritima, die vor Wellenschlag geschützte Buchten vorzuziehen scheint; sie wächst mit Vorliebe in Tiefen von 50—70 cm. In diesen Hippurisbeständen treten auch Equisetum variegatum u. E. arvense auf. Neben Harpidiumarten wachsen Callitriche autumnalis u. Batrachium paucistamineum var. eradicatum. Zu äußerst folgt ein Gürtel von Potamogeton mucronatus und Tauchformen von Harpidium fluitans. Characeen konnte *Porsild* nicht finden.

Über die Vegetation des Umanakgebietes äußert sich *Vanhöffen* [1897 p. 161] folgendermaßen:

„Die größern Teiche erscheinen arm an Pflanzen. An den Ufern, auf dem von den Wellen bespülten Lande, gedeiht etwas Moos. Schilf und Wollgras und höhere Wasserpflanzen fehlen jenen, wahrscheinlich weil das tiefe Wasser sich nicht genügend erwärmt. Auf dem Karajak-Nunatak habe ich nur in einem kleinen Teich die erste Ansiedelung höherer Wasserpflanzen konstatieren können. Dort wurde ein kleiner Busch von fadenblätterigem Hahnenfuß, Ranunculus confervoides, und einige Exemplare vom Tannenwedel, Hippuris vulgaris, gefunden. Wollgräser (Eriophorum) wuchsen nur in den kleinsten, früh austrocknenden Pfützen.“

„Auf den vom Festland entfernten bewohnten Inseln Umanak und Umanatsiak zeigte sich eine reiche Uferflora. In Umanak umkränzten Wollgräser und niedere Binsen die Tümpel, und vom Ufer her vordringend, überspann zwischen ihnen ein kriechender Hahnenfuß, Ranunculus hyperboreus die Wasserfläche. Ein auffallend dichter Pflanzenwuchs

wurde im flachen Teich nahe den Häusern von Ikerasak auf Umanatsiak beobachtet. Außer Binsen und Gräsern und Ranunculus erhoben sich dort noch in dichten Reihen zunächst den Ufern die Wedel von Hippuris aus dem Wasser, während die Mitte von Myriophyllum und Potamogeton erfüllt war.“

Makroskopisch erkennbar waren hier ferner Nostoc, Batrachospermum und Hydrurus foetidus.

II. Die Gewässerthermik.

Einer der wichtigsten Faktoren, welche die Zusammensetzung und die Lebensweise der Crustaceenfauna eines Gewässers bestimmen, ist zweifellos die *Temperatur des Wassers* und die damit zusammenhängende *Dauer der Eisbedeckung*. Der Einfluß dieses Faktors macht sich besonders stark geltend in Gewässern polnahegelegener Gegenden. Leider ist deren Gewässerthermik noch wenig bekannt. Bevor genaue, systematische Beobachtungen vorliegen (ganz besonders gilt dies für arktische *Seen*) muß manche auffallende faunistische und oekologische Tatsache unerklärt bleiben.

Auch über die Gewässer, aus denen mein Untersuchungsmaterial stammt, liegen nur die thermischen Daten vor, welche die Sammler während ihres *Sommeraufenthaltes* erhielten. Gerade aus der wichtigen Zeit des Eisbruchs und der Eisbedeckung fehlen genaue Angaben, da infolge der ungünstigen Schiffsverbindungen diese Zeiträume außerhalb der Dauer eines grönländischen Sommeraufenthaltes liegen. In Zukunft wird diese Lücke mit Leichtigkeit von der arktischen Station in Godhavn ausgefüllt werden können.

Die Wichtigkeit der Temperaturverhältnisse für die Organismen eines Gewässers bestimmt mich, nicht nur die von den Sammlern meines Materials angestellten Temperaturmessungen zu besprechen, sondern auch alle Angaben zusammenzustellen, die mir bei der Durchsicht der grönländischen Literatur bekannt geworden sind; selbst auf die Gefahr hin, ausführlich zu werden.

1. Eisbruch und Eisbedeckung.

Rink, der die Jahre 1848—50 in Godhavn und dessen Umgebung zugebracht hat, gibt die genauesten Auskünfte über Eisbruch und Eisbedeckung der Gewässer dieser Gegend, aus der der Hauptteil der von mir untersuchten Fänge stammt. Der

deutschen Übersetzung durch *von Etzel* entnehme ich folgende Angaben:

1848, Godhavn. Landseen Mitte Oktober mit Eis belegt.
1849, Godhavn. 4. April. Lufttemperatur erstmals im Jahr über dem Gefrierpunkt.
1. Mai. Die kleinen Landseen mit Eis bedeckt. Das wenige Wasser, das sich um Mittag in einem hohlen Stein gesammelt haben konnte, war um 8 Uhr abends wieder mit Eis bedeckt.
27./28. Juni. Starke Nachtfröste, so daß das Eis der Wassertümpel noch tragen kann.
Omenak. 3. August. Das Thermometer sank unter den Gefrierpunkt.
13. August. Erster Reiffrost auf der Insel Pröven. „Man konnte fast im Zweifel sein, ob und in wie weit er dem nächstfolgenden oder dem schon vorhergegangenen Winter angehöre. Zuletzt im August war der Nachtfrost bei Omenak so strenge, daß man am Morgen auf den Wassertümpeln gehen konnte."
1850 Erbprinzen-Eiland. 15. Juni, nach strengem Winter quer über einen Landsee gegangen. 2 Ellen (= 1,25 m) dickes Eis.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die stehenden Gewässer auf der Höhe der Insel Disco Ende Juni bis Juli, oder noch später, auftauen, je nach dem die Gewässer eine größere Ausdehnung und kleinere Küstenerstreckung haben, und daß sie Ende September, völlig aber erst im Laufe des Oktobers sich mit Eis bedecken.

Diese Angaben deuten darauf hin, daß die Kleingewässer bei Godhavn mindestens den ganzen Monat August und September eisfrei sind. Da unsere Fänge nur bis zum 18. resp. 24. August reichen, so können wir über das Verhalten der grönländischen Entomostracenkolonien während der wichtigen Zeit vom September nichts aussagen.

Jensen [bei *Wesenberg* 1907 p. 66] hat an der „south-eastern Bay" am 20. Juni die seichten Gewässer eisfrei gefunden, während die kältern Seen noch mit einer Eisdecke verschlossen waren, die nicht vor den letzten Tagen des Juni schmolz.

de Quervain [1914] fand am 10. Juni 1912 bei Jakobshavn am Inlandeisrand einen See, der noch halb mit nicht mehr tragfähigem Wintereis bedeckt war.

Bergendal [1892] weist darauf hin, daß am 22. August des außerordentlich ungünstigen Jahres 1890 die Teiche bei Jakobshavn in den Buchten Eisbedeckung aufwiesen.

Bachmann traf am 24. Juni 1908 den See von Egedesminde im Eisbruch begriffen. Am 13. Juli wies das obere Ende des Langsees von Ekalunguit (15—20 m tief) noch Eisbedeckung auf. Alle Tümpel und Teiche, die *Bachmann* vom 28. Juni bis 28. August auf der Insel Disco beobachtete, waren vollkommen eisfrei.

Daraus geht hervor, daß die Dauer der Eisbedeckung von Jahr zu Jahr großen Schwankungen ausgesetzt sein kann.

Aus südlicher gelegenen Teilen der grönländischen Westküste sind die Nachrichten über die Dauer der Eisbedeckung sehr spärlich.

Herr *K. Stephensen* vom Kopenhagener Museum hatte die Freundlichkeit, mir auf eine Anfrage hin folgendes mitzuteilen:

„Ein Direktor einer der Kolonien in Südgrönland hat mir erzählt, daß der große See bei Julianehaab Mitte Juni bis Mitte Oktober eisfrei ist. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, daß schon Mitte September der Nachtfrost bei Julianehaab und noch südlicher so stark sein kann, daß er in einer Nacht eine Eisdecke von mehreren cm in einem Eimer geben kann, und dasselbe wird für die kleinen Seen und Wasseransammlungen gelten können."

Bachmann fand am 13. Juni 1908 die Teiche von Godthaab eisfrei; ein großer Teich enthielt am obern Teil noch Schneemassen. Am 21. Juni desselben Jahres waren die größern Gewässer des nördlicher gelegenen Holstensborg noch halb mit Eis bedeckt. — In Übereinstimmung damit hat *Bergendal* am 14. Juni 1890 fast alle stehenden Gewässer dieser Gegend mit dicker Eisdecke getroffen.

Für spätere hydrobiologische Arbeiten mag es von Vorteil sein, wenn ich hier die Angaben beifüge, die sich auf Gewässer beziehen, die außerhalb des Gebietes liegen, aus dem mein Untersuchungsmaterial stammt.

Über die Eisbildung der Binnenseen unmittelbar am Inlandeisrand finden wir bei *Drygalski* [1897 p. 411—419] ausführliche Untersuchungen publiziert.

„Je größer das Gewässer ist, desto später bildet sich die zusammenhängende Eisdecke. Kleinere Teiche und Tümpel auf dem Karajak-Nunatak froren schon im September, während die größern erst Ende Oktober zum Stehen kamen. Die warme Zeit, welche nach dem scharfen Frost im September am Ende dieses Monats unter der Wirkung zahlreicher Föhne begann und bis Mitte Oktober dauerte, hat die kleinern Tümpel wieder teilweise geöffnet, so daß Mitte Oktober für diese die Bildung einer zweiten Eisdecke begann."

Über den Tasiusak des Karajak-Nunatak (191 m ü. M.; 1100/400/28,3 m) spricht sich *Drygalski* folgendermaßen aus:

„Mitte Juni konnte man denselben nur mit Mühe, Ende Juni ohne Boot gar nicht mehr überschreiten. Anfang Juli teilte sich die Eisdecke in zwei Teile. Am 8. Juli war alles Eis verschwunden." „Der große obere Inlandeissee, welcher in 459 m Meereshöhe liegt, hatte dagegen noch am 16. Juli Reste von Eis." „Der flache Tümpel in 382 m Höhe, welcher viel früher als die andern größern Seen mit Eis belegt war, öffnete sich schon am 15. Juni 1893 vollkommen, während die andern Seen zu dieser Zeit erst am Rande offen waren."

Von der Ostküste stammen folgende Notizen:

Hartz [1896 p. 178] behandelt die Gewässer der Danmarksinsel, von wo das von *Wesenberg* bearbeitete Material stammt. Im Telegrammstil lauten seine Angaben:

19.—27. Mai 1892.	Föhn stark gewirkt; überall Wasserlachen.
13. Juni.	In Wasserlachen weder Daphniden noch Colymbetes sichtbar; nur Mückenlarven.
15. Juni.	In Wasserlachen, die den Winter über trocken lagen: Mückenlarven, Nematoden, Infusorien, Diatomeen und Fadenalgen.
17. Juni.	Gaase-See, ein großes Gewässer, völlig eisbedeckt.
18./19. Juni.	Lange-See, größter See der Insel, noch größtenteils eisbedeckt; erstmals Colymbetes beobachtet.
	— — — — — — — — — — — —
12. September.	Kleine Wasserpfützen und kleine Seen den ganzen Tag über bleibendes, daumendickes Eis.
19. September.	Eisdecke in einem Kleinsee 6—7 cm; durch das glashelle Eis hindurch Daphniden sichtbar. Colymbetes z. T. eingefroren.

Die Mitglieder der Danmark-Expedition: *Johansen* [1911 p. 327], *Trolle* [1913 p. 389] und *Manniche* [1910 p. 15] geben Auskunft über die Eisbedeckung unter 77° n. Br. der Ostküste.

Schneeschmelze beginnt in der ersten Juniwoche. Mitte Juni rieselt das Wasser talwärts und bildet in den tief gelegenen Rasenflächen große Tümpel und Weiher. Nach einem Winter mit wenig Schnee findet der Eisbruch Ende Mai, bei ungünstigen Witterungsverhältnissen erst Mitte Juni statt.

Im Innern des Küstenstreifens liegen große und tiefe Bergseen das ganze Jahr hindurch unter Eis (Anneks-See). Der Sael-See war August 1906 völlig eisfrei; 1907 nur zum kleinsten Teil.

— — — — — — — — — — — — — — — — — —

Ende August bildet sich an den Ufern der seichten Gewässer eine Eiskruste. Anfangs September sind alle Süßwasserseen mit Eis bedeckt. Mitte September ist das Eis schon so dick, daß die Abflüsse versiegen.

Über die Eisverhältnisse im äußersten Norden liegender Seen gibt *Greely* [1886] Auskunft. Er überwinterte in der Polarisbay (82⁰ n. Br.) und führte im Sommer Schlittenreisen aus nach dem benachbarten nordamerikanischen Grinell-Land.

Am 24. Juni beobachtete er dort das Auftauen der Eisdecke eines Sees an den Uferpartien. Am 9. Juli wurde der Rest der Eisdecke, die in der Seemitte schwamm, durch einen N. O.-Sturm ans Land geworfen und hier zu 10 m hohen Wällen aufgeschichtet.

— — — — — — — — — — — — — — — — — —

Ende August traten die ersten Fröste ein, so daß die Gewässer dieser unwirtlichen Gegenden nicht länger als 1½ Monate eisfrei sein werden. Andere sollen nach *Greely* das ganze Jahr hindurch die Eisdecke behalten.[1]

Um einen Vergleich zu ermöglichen, habe ich die Eisbedeckungsdauer der Seichtgewässer und Seen der Westküste Grönlands auf der Höhe von Disco in Parallele gesetzt mit den Verhältnissen außergrönländischer, arktische Bedingungen bietender Gebiete. Berücksichtigt wurden nur *Ekman* [1905 p. 7—12] und *Zschokke* [1900 p. 33].[2]

Aus nachstehender Zusammenstellung kann geschlossen werden, daß die Eisbedeckung der grönländischen Wasseransammlungen auf der Höhe der Insel Disco im Durchschnitt dieselbe ist wie in der Birken- und Grauweidenregion des skandinavischen Hochgebirges und daß die Seen der Schweizeralpen in einer ungefähren Höhenlage von 2000 m ähnliche Verhältnisse aufweisen. Hier macht sich deutlich geltend, daß *Zschokke* die untere Grenze der Gewässer, die er in seinem grundlegenden Werk

---

[1] Daß selbst diese Seen eine Süßwasserfauna beherbergen, geht aus ihrem Lachsreichtum hervor. Tatsächlich hat *Bessels* [Die amerikanische Nordpolar-Expedition, zitiert nach *Wesenberg*] unter 82° n. Br. Daphnia pulex und Branchinecta paludosa gefunden.

[2] Ausgefüllte Kreise deuten auf Eisbedeckung während des ganzen Monats, leergelassene auf partielle.

Ich bin mir wohl bewußt, daß die tabellarische Zusammenstellung nur ganz aproximativen Wert besitzt. Die Dauer der Eisbedeckung eines und desselben Gewässers wechselt von Jahr zu Jahr. Die verschiedenen Dimensionen, Lage und Exposition eines Gewässers kann innerhalb eines eng begrenzten Gebietes große Unterschiede in der Dauer der Eisbedeckung hervorrufen. Außerdem ist zu beachten, daß in Nebenketten der Alpen, wie der Rhätikon eine darstellt, die Höhenlage viel stärker auf die Gewässerthermik einwirkt, als in ausgedehnten Gebirgsmassiven. So stoßen wir im Gebiet des großen St. Bernhard erst in ungefähr 2700 m Höhe auf Verhältnisse, wie sie in den Gebirgsketten bei 2400 m herrschen (vgl. *Zschokke* [1897 p. 98]).

über die Tierwelt der Hochgebirgsseen berücksichtigt, mit 1500 m zu tief angesetzt hat. *Wesenberg* und *Ekman* haben bereits darauf hingewiesen. Sie erklären damit einige faunistische und oekologische Abweichungen, die sich beim Vergleich der Resultate *Zschokkes* an alpinen und der Schlußfolgerungen von nordischen Forschern an „arktischen" Untersuchungen ergeben. „Arktische" Bedingungen treten meiner Ansicht nach in den Schweizeralpen erst bei ungefähr 2000 m Meereshöhe auf.

	Kleingewässer				Seen						
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Westküste von Grönland 70° n. Br.	○	●	●	●		○	●	●	●	○	
Skandinavisches Hochgebirge.											
1. Flechtenregion		●					○	●	○		
2. Grauweidenregion		●	●	●			○	●	●		
3. Birkenregion	○	●	●	●		○	●	●	●	●	
Rhätikonkette der Alpen.	Maximal-Temperatur										
1. Totalpsee 2340 m ü. M.									●		
2. Garschinasee 2189 m „	16						●	●	●	●	
3 Tilisunasee 2102 m „	14						●	●	●	●	
4. Lünersee 1943 m „	14					●	●	●	●	●	●
5. Partnunsee 1874 m „	18[1]				●	●	●	●	●	●	●

Eine weitere Parallele kann vielleicht gezogen werden zwischen den Seen von Grinell-Land (82⁰ n. Br.), den Seen des Küsteninnern der Ostküste (77⁰) und den Gewässern der Flechtenregion Skandinaviens (67⁰ n. Br. 1300 m ü. M.) sowie den Gewässeransammlungen der Nebenketten der Schweizeralpen in 2400 m Höhe (Muttsee, Seen der Grauen Hörner, Totalpsee) oder den Gewässern der großen Massive in zirka 2700 m Höhe, die alle in schlechten Jahren ihre Eisdecke nicht verlieren, günstigenfalls aber höchstens 1½ Monate eisfrei sind.[2]

[1] *Zschokke* gibt nur 13° an. Herr *Dr. Menzel* überließ mir folgende Angaben zur Veröffentlichung: Er konstatierte im außergewöhnlich heißen Sommer 1911 am 28. VII. und 1. VIII. 17—18° C. und erhielt als Mittelwert von 17 Messungen aus der Zeit vom 18. VII.—30. VIII. 15° C

[2] *Olofsson* 1918 setzt den Eisbruch für die seichten Gewässer der innern, wärmern Teile des Eisfjordgebietes auf Spitzbergen in den Monat Juni, für die äußern, kältern Gebiete in den Juli. In der ersten Septemberhälfte vermutet er das Zufrieren der Spitzbergen-Gewässer. Also gute Übereinstimmung mit grönländischen Verhältnissen.

Über die *Dicke der Eisbedeckung* grönländischer Gewässer erfahren wir bei *Drygalski,* daß der Tasiusak des Karajak-Nunatak *1,5* m dickes Eis bildet. *Johansen* hat an der Ostküste ähnliche Verhältnisse gefunden. Dort frieren alle Gewässer, die seichter als 2 m sind, vollständig aus. Der Sael-See hatte am 24. Mai eine *1,76* m mächtige Eisdecke; der Anneks-See nach *Trolle* sogar eine solche von *2,5* m, während das Meereis nur 1¼ m dick war.

Vanhöffen schreibt, daß *Wesenbergs* Forderung, cladocerenreiche Teiche im Winter zu untersuchen, unmöglich sei, „da alle Gewässer bis auf den Grund ausfroren und im Tasiusak Cladoceren nur spärlich auftreten".[1]

Zum Vergleich: *Ekman* fand in der Flechtenregion Ende Juli *2* m dickes Eis; ebenso dickes in der Grauweidenregion. Für Alpengewässer finden wir bei *Zschokke* gesammelte Notizen von *0,55—0,80* m.[2]

In diesem Zusammenhang verdient die Angabe von *Micoletzky* [1914 p. 374] Erwähnung, nach der die Almtümpel des Lunzer Seengebiets (1100 m) infolge der schützenden Schneedecke auch im strengsten Winter nicht ganz ausfrieren.

2. Wassertemperatur.

Über die Wassertemperatur grönländischer Gewässer ist wenig bekannt. Die Angaben, die ich auffinden konnte, stelle ich hier zusammen.

Vanhöffen fand auf dem Karajak-Nunatak flache Tümpel im Juli auf 15 °C. erwärmt.

Bergendal gibt als beobachtete Maximaltemperatur 12° an (sehr ungünstiger Sommer!).

---

[1] Eine Angabe, die sich bei *Rink* findet, läßt die Hoffnung bestehen, daß *Wesenbergs* Forderung vielleicht doch zu erfüllen ist. „Bei den Kolonien, ganz in deren Nähe, werden Seen in der Größe gefunden, daß sie nicht bis auf den Boden zufrieren. Man hält dann den ganzen Winter über Löcher offen und holt das Wasser auf Schlitten." M. E. würde schon die Untersuchung des Trinkwassers genügen, um das Verhalten der grönländischen Crustaceenkolonien während des Winters kennen zu lernen. Zur Lösung der Frage kommen vor allem in Betracht diejenigen Wasseransammlungen, die ich weiter unten als „Großteiche" bezeichnet habe.

[2] *Olofsson* [1918 p. 194,] Spitzbergens „Wasseransammlungen von größerer Tiefe als 2 Meter dürften — — — während des Winters nicht ausfrieren".

Jensen hat in der Gegend des südlichen Strømfjord der Westküste in einem salzhaltigen abflußlosen See Tarajornitsok (60° 56'), der eine Länge von 1883 m aufweist, 18,6° gemessen (Wesenberg [1907]).

Ein Bild des Temperaturzustandes eines Sees im August gibt *Stephensen* [1913 p. 74] in den 14 Faunenlisten des Giesecke-Sees (67° 50'; 50/2,5 km. Tiefe mindestens 85 m). Bei einem Vertikalfang vom Boden zur Oberfläche wurde am 9. VIII. eine Temperaturzunahme von 4° auf 6,5° festgestellt; ein Anzeichen dafür, daß es sich nicht um einen polaren See im Sinne *Forels* handelt. Die Oberflächentemperaturen schwanken vom 4.—10. VIII. zwischen 6,5° und 9° C. In einer seichten Bucht von 30 cm Tiefe betrug sie 12,5—15°.

Von der Danmarks-Insel stammen Messungen von *Hartz:* 22. Juni kleine Wasserpfütze 14° C.; große Wasserpfütze 15°.

Johansen hat in Ostgrönland als Maximaltemperatur 20° festgestellt und zwar in geschützten kleinen Buchten mit zahlreichem Pflanzenwuchs und schlammigem Boden, während an Stellen in der Nähe der Schneemassen oder unter dünnem Eis die Wassertemperatur zirka 2° betrug.[1]

Diese spärlichen Angaben lassen den Wert erkennen, der den Messungen zukommt, die die Sammler meines Materials angestellt haben. Von *Bachmann, Jensen* und *Bäbler* liegen gegen 100 Temperaturmessungen vor, die in den beigefügten *Tabellen* eingetragen sind.

Folgende Angaben beziehen sich auf Gewässer, die mit Sicherheit als *Seen* angesehen werden dürfen:

Holstensborg	3. See	21. VI. 08	6,2° C.	
Egedesminde	See von	24. VI. 08	5,5	
Ekalunguit	Kleinsee	13. VII. 08	**13,7**	Maximum
„	Mittelsee	13. VII. 08	10,6	
Ata	„Circussee"	6. VIII. 08	8,7	
Sermidtlettal	3. Talsee	6. VIII. 09	8,4	
	1. Fjordsee	6. VIII. 09	9,6	
	2. „	6. VIII. 09	10,4	

[1] Sehr interessante Angaben finden sich ferner von *Trolle* [1913 p. 389] über die Temperaturverhältnisse eines 4—5 m tiefen Sees derselben Gegend. Am 3. Juni betrug die W.T. unter der 1¾ m dicken Eisdecke bis zum Boden zirka 4°. Im Sommer stieg sie bis zirka 10°. Nachdem im August durch

Was die *Kleingewässer,* also Großteiche, Teiche und Tümpel anbetrifft, verweise ich auf die *Tabellen 10, 11, 12* und beschränke mich hier auf ihre Diskussion. Nach den Temperaturangaben *Bachmanns* können diese drei Gewässerkategorien nicht auseinandergehalten werden. In der Umgebung von Godhavn stoßen wir auf folgende

Maximalwerte und Minimalwerte:

Großteich	29	6. VII.	**15,6**	Großteich	29	12. VIII.	9,3
„	29	20. VII.	**15,6**				
Teich	58	27. VII.	**15,6**	Teich	18	3. VII.	7,8
	38	27. VII.	15,3		25	13. VIII.	8,1
	60	27. VII.	15		28	13. VIII.	8,1
	33	27. VII.	15		42	15. VIII.	8,1
	5	6. VII.	14,3				
	32	27. VII.	14,3				
	48	29. VII.	14,3				
Tümpel	44	29. VII.	15,5	Tümpel	15	13. VIII.	7,5
	84	4. VIII.	15				
	34	27. VII.	14,3				
	43	27. VII.	14,3				

Das Temperaturmaximum beträgt **15,6⁰** *C.* Die Temperaturamplitude von 7,5⁰ bis 15,6⁰ im Zeitraum vom 28. VI. bis 13. VIII. stimmt gut überein mit den Angaben eines Max.-Min.-Thermometers das, in den Teich 18 gelegt, für die Zeit vom 3. VII. bis 13. VIII. 7⁰ und 15⁰ verzeichnete.

Über den *Temperaturverlauf* während dieser Zeit kann nichts Sicheres ausgesagt werden, da die Tagesschwankung und die durch die Witterung bedingten Differenzen das Bild stören können; doch scheint mir sicher zu stehen, daß die *Maximaltemperaturen in der Umgebung von Godhavn im Jahre 1908 Ende Juli* erreicht wurden, und daß von diesem Zeitpunkt an die Wassertemperatur wieder abnahm.

Konvexionsströmungen eine allgemeine Abkühlung auf 4⁰ eingetreten war, trat Eisbildung ein. Diese Temperatur soll unter dem Eise den Winter über angedauert haben. *Trolle* schließt daraus, daß ruhige Süßwasserseen einen Teil der Sommerwärme aufzuspeichern vermögen und infolgedessen früher eisfrei werden als das Meer in den Fjorden.

Hier finden sich auch ausführliche Messungen über den Temperaturzustand des Anneks-See (Sommer 1907 2⁰) und des Sael-See.

Die Temperaturverhältnisse der Gewässer, die *Jensen* auf der „*Tialfe*“ Expedition abfischte, gehen aus der *Tabelle 13* hervor. Die tiefste Temperatur wies der kleine Bergsee nahe der Küste von Erfalik auf (20. VII. 8° C.), die höchste der kleine Bergsee von Erfalik (1. VIII. **16°**) und der kleine Bergsee nahe dem Fjord Struiak (24. VIII. **16°**).[1]

Eine richtige Vorstellung von der Thermik der grönländischen Gewässer erhalten wir erst durch einen Vergleich mit den Temperaturverhältnissen außergrönländischer Gewässer.

Das von *Boving* in Island gesammelte und von mir bearbeitete Material[2] ist mit genauen Temperaturangaben versehen. Von den 15 abgefischten Gewässern weisen nicht weniger als 7 Wassertemperaturen *über 15°* auf. Die niedrigste Temperatur hatte ein kleiner See bei Ösland (23. VI. 9°). Hohe Temperaturen ein kleiner Teich bei Svinafell (29. VI. 21,5°) und ein 2—3 m tiefer Teich (30. VI. 21°); vor allem aber ein im Austrocknen begriffener Tümpel aus derselben Gegend (30. VI. *25°*!).[3]

Vereščagin [1913] verzeichnet aus Gewässern der Yamal-Halbinsel Sibiriens (69°—70° n. Br.) Höchsttemperaturen von *17°*.

Bei *Levander* [1905] findet sich eine Zusammenstellung von Literaturangaben nach der in Russisch Lappland die Höchsttemperatur in einem größern See *18°* betrug.

---

[1] Die Amplitude 8° bis 16° stimmt gut überein mit der Amplitude von Godhavn 7,5° bis 15,6°. Allein es ist beizufügen, daß die hohen Wassertemperaturen bei Holstensborg fast einen Monat später gemessen worden sind, als die Maximaltemperatur bei Godhavn; so daß die Möglichkeit offen steht, die Gewässer der Holstensborger Gegend seien im Sommer wärmer als die auf der Insel Disco.

[2] Faunenliste siehe *Haberbosch* [1916 p. 141].

[3] Wie groß die Übereinstimmung der grönländischen Gewässer-Temperatur-Verhältnisse mit denjenigen der von *Olofsson* untersuchten Spitzbergen-Gewässer ist, geht deutlich aus folgendem Zitat hervor (*Olofsson* 1918 p. 194):

„In den größeren Wasseransammlungen, die ich untersucht habe, steigt die Temperatur während der heißesten Zeit auf + 10° bis + 12° C. In kleinen, seichten Wasseransammlungen habe ich eine Maximaltemperatur von + 16° C. wahrgenommen. Auf Grund der unbedeutenden Schwankungen der Sonnenhöhe und der Lufttemperatur während des Verlaufes von Tag und Nacht herrschen diese verhältnismäßig hohen Temperaturen ohne beträchtliche Senkungen während einer ziemlich langen Zeit.“

Für die teichartigen Seen des nordschwedischen Hochgebirges[1] gibt *Ekman* folgende Durchschnittswerte aus der wärmsten Zeit (anfangs August):

	Mittelwert	Maximaltemperatur der Teiche	Maximaltemperatur der Tümpel
Flechtenregion	7—12°		17,5
Grauweidenregion	10°	15	20
Birkenregion	12—16°	18,8	über 20

Zschokke [1900] führt für die Alpen an,

„daß größere Wasserbecken von einigermaßen nennenswerter Tiefe, die in einer Höhe von 1800—2600 m liegen, während der Sommermonate die Temperatur von *15*° C. selten erreichen und noch seltener überschreiten. Am häufigsten treten Temperaturen von 8° bis 12° auf" (vgl. Tabelle auf S. 155). „Die Sommertemperaturen der seichten, sonnigen Wasserbecken und zwar auch derjenigen von bedeutender Höhenlage, bewegen sich zwischen 12° und 21° C.; 16° bildet etwa das Mittel."

Diese Temperaturen entsprechen eher den isländischen als den grönländischen Verhältnissen.[2]

3. Lufttemperatur.

Die Wassertemperatur wird zum größten Teil durch die Lufttemperatur bedingt. *Hann* [1911 p. 665] gibt eine Tabelle

Ort n. Breite	Ivigtut 61° 12'	Godthaab 64° 11'	Jakobshavn 69° 13'	Upernivik 72° 47°
Mai	4,4	0,7	—0,5	—4,2
Juni	7,9	4,5	4,8	1,7
Juli	**9,7**	**6,5**	**7,7**	**5,0**
August . .	8,3	6,2	6,4	4,9
September .	4,8	3,0	1,6	0,5
Oktober . .	1,0	—1,0	—3,7	4,1
mittleres Jahres-Max.	20,5	18,3	17,5	15,5

[1] Im folgenden kurz als „Hochschweden" angegeben.

[2] Für die Gewässer der *Hohen Tatra* verzeichnet *Minkiewicz* für die 3 Regionen folgende Temperaturwerte.

		Kleingewässer	Seen
I	1350—1700	14,8—20,7	8—16,9
II	1700—2000	6,6—18	8,8—13,5
III	über 2000	7—10	bis 8

Die Kleingewässer und Seen der Insel Disco lassen sich am besten in die Region II einreihen. Diese entspricht nach *Minkiewicz* der Grauweidenregion Schwedens und den Höhenlagen von 2150—2450 m der Alpen.

der Temperatur-Monats-Mittel für verschiedene Orte der grönländischen Westküste, aus der ich die Werte für diejenigen Monate anführe, in denen sich die Mitteltemperatur *über* den Nullpunkt erhebt.

An allen Orten fällt der maximale Monatsdurchschnitt in den Juli. In Übereinstimmung damit leitete ich oben die maximale Wassertemperatur der stehenden Klein-Gewässer für Ende Juli ab.

Die für diese Breiten verhältnismäßig hohen Monatsmittel müssen durch die Einwirkung der erwärmenden Wirkung des Golfstroms erklärt werden und durch die Föhnwirkung der vom Inlandeis herabströmenden Fallwinde.

Bachmann hat während seines Aufenthaltes vom 2. VII. bis 27. VIII. selten Lufttemperaturen über 15 und 16° gemessen (ausnahmsweise am 7. VII. bei föhniger Witterung 21,5°). Diese Beobachtung deckt sich genau mit den gemessenen Wassertemperaturen, so daß die *Wassertemperatur der grönländischen Kleingewässer sich eng an die Lufttemperatur anzulehnen scheint.*

4. Insolation.

Daneben spielt in der Arktis wie auch im Hochgebirge die Insolation eine Rolle. Während hier die *Intensität der Strahlung* besonders groß ist infolge der dünnen Atmosphäre und dem kleinen Einfallswinkel der Lichtstrahlen, wird in den arktischen Gebieten die *Sonnenscheindauer* in erster Linie zur Wirkung kommen.[1] *Vanhöffen* schreibt:

> „Wenn man nicht selbst Grönland bereist hat, ist es schwer, daran zu glauben, daß der dunkle Fels im Sommer sich gelegentlich bis auf 40° C. erwärmt."

In Übereinstimmung mit dieser Angabe steht eine Messung *Bachmanns*, dessen *Schwarzkugelthermometer* am 4. VII. 1 h. p. m. *39,5*° zeigte. Für die überaus klare Atmosphäre, von der die Strahlungsintensität abhängig ist, zeugt die Tatsache, daß *Stolberg* [in *de Quervain-Stolberg* 1914] in Godhavn einen Pilotballon mit dem Theodolit bis zu 30 000 m Höhe anvisieren konnte.

---

[1] Während in Godthaab der längste Tag 21 Stunden dauert, bleibt die Sonne in der Gegend von Disco 21 Tage lang über dem Horizont. Nördlich vom Kap York dauert der Polartag 110 Tage und Nächte, im Smith-Sund 130

C. Faunistik.

I. Das Untersuchungsmaterial.

1. Bachmann-Material.

Den größten Teil des Materials hat Herr Dr. *Hans Bachmann* in der Zeit vom 14. VI.—20. VIII. 1908 eingesammelt. Das Material wurde mit einem Wurfnetz aus feinster Müllergaze erbeutet, da es in erster Linie zu botanischen Untersuchungen dienen sollte, und ist in Formol konserviert. Über den Gang der Expedition liegt eine Schilderung vor: *Rikli* und *Heim* [1911], die eine topographische Karte der Insel Disco enthält. Die Proben stammen aus *Godthaab* (5 Teiche); aus *Holstensborg* (4 Seen); aus *Egedesminde* (1 See); in der Hauptsache aber von der *Insel Disco:* Gewässer 1—28 von der Küste im Norden der Station Godhavn; Gewässer 29—57 vom östlichen Teil der Halbinsel Godhavn; Gewässer 58—68 vom westlichen Teil der Halbinsel Godhavn; Tümpel 69 von einer Insel in der Fortunebay; Seen 70—73 von Ekalunguit im Discofjord; Gewässer 73—82 in der Basaltzone bei Godhavn; Maligiak und Südufer des Nordfjord an der Westküste von Disco; Tümpel 83 Sandsteinzone bei Isunguak an der Nordostküste von Disco; Gewässer 84—85 aus Ata und Kimersorfik auf der Nugsuakhalbinsel (siehe Karte 1 auf S. 45).

Eine ausführliche Fundortsbeschreibung wird *Bachmann* veröffentlichen. Außer den oben angeführten Fängen standen mir einige Dutzend Proben aus fließenden Gewässern und Moospolstern zur Verfügung.

2. „Tialfe“-Material (T).

Als Ergänzung der wenigen Fänge, die *Bachmann* in *Holstensborg* ausführte, dienen die Proben, die Herr Magister *Jensen,* Leiter der *„Tialfe“*-Expedition durch Herrn *K. N. Nielsen* gleichzeitig (12. VII.—24. VIII. 08) im Holstensborger-Distrikt einsammeln ließ. Nähere Angaben über Lage und Dimensionen der untersuchten Gewässer konnte ich leider nicht erhalten. *Bachmanns* Notizen darüber lauten:

„Die ersten Proben stammen von Erfalik im nördlichen Teile des Anders Olsens Sund. Dieser liegt zirka 10 dän. Meilen südlich von Holstensborg, südlich des Itivdlekfjordes. Ein Fundort ist sogar mit 12 Meilen südlich Holstensborg bezeichnet. Es wird der erste Fjord südlich

des Anders Olsens Sund sein und ist mit Soganguitfjord bezeichnet. — Andere Proben dieser Tialfeexpedition stammen aus den Seen östlich von Holstensborg. Der Amerdlokfjord erstreckt sich zirka 8 Meilen nach Osten und vereinigt sich dann mit dem Ikertokfjord, dessen Ende in drei Arme ausgeht. Der nördlichste heißt Itivnek, aus dessen Zufluß eine Probe stammt. Dieser Itivnek ist der Ausfluß aus einem großen See und kommt noch zirka 10 Meilen von Osten her. Denn hier ist die eisfreie Küste am breitesten von ganz Grönland. Aus dieser Gegend stammt wohl auch die Probe, die bezeichnet ist mit: Bergsee in der Nähe des Fjord Struiak. 6 Meilen östlich Holstensborg wurde in einem Bergsee gefischt, der wahrscheinlich identisch ist mit dem See, der auf der Karte nördlich der Hälfte des Amerdlokfjords eingezeichnet ist. Außer den Seen in der Nähe von Holstensborg hat die Tialfeexpedition auch Seen besucht, die drei Meilen nördlich von Holstensborg liegen, die aber auf der Karte nicht erkannt werden konnten."

Aus jedem der 40 untersuchten Gewässer stand eine in Formol und eine in Alkohol konservierte Probe zur Verfügung, die mit einem grobmaschigen Müllergaze-Netz erhalten wurden.

3. Bäbler-Material (B).

Wenn auch quantitativ hinter dem Material der soeben erwähnten Expeditionen zurücktretend, so stellen die Proben, die Herr Dr. *E. Bäbler* am 6. VIII. 1909 auf der 1. Expedition von *A. de Quervain* in der Gegend des *Sermidtletfjordes* sammelte, in qualitativer Hinsicht ein sehr wertvolles Material dar. Es handelt sich um 20 mit dem Wurfnetz erbeutete Proben aus den drei Seen, die von *Drygalski* unter den Namen 1. und 2. Fjordsee und 3. Talsee beschrieben worden sind.

Das Material wurde bei der Untersuchung nicht aufgebraucht. Es ist in der Sammlung der Kantonsschule in Luzern deponiert.

II. Die im Material nachgewiesenen Entomostracen.

Die Untersuchung des *Bachmann-, „Tialfe"-* und *Bäbler-*Materials erfolgte mit Gründlichkeit, da ich von der Voraussetzung ausging, in Grönland endemische und womöglich noch unbeschriebene Tierarten zu finden. Diese Hoffnung hat sich nicht erfüllt: *Keine einzige der von mir im Material entdeckten Species ist für die Wissenschaft neu.*

In den 180 untersuchten Proben konnte ich bis jetzt folgende Entomostracen nachweisen:

Euphyllopoda.

1. Branchinecta paludosa (O. F. Müller).
2. Lepidurus arcticus (Pallas).

Cladocera.

3. Latona setifera (O. F. Müller).
4. Holopedium gibberum Zaddach.
5. Daphnia pulex (de Geer).
6. Scapholeberis mucronata O. F. Müller.
7. Simocephalus vetulus O. F. Müller.
8. Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller.
9. Bosmina longirostris-brevicornis Hellich.

9a. Bosmina longirostris-pellucida Stingelin.

10. Bosmina coregoni-obtusirostris G. O. Sars.
11. Macrothrix hirsuticornis Norman u. Brady.
12. Streblocerus serricaudatus (Fischer).
13. Eurycercus glacialis Lilljeborg.
14. Acroperus harpae Baird.

14a. Acroperus harpae var. frigida Ekman.

15. Alona quadrangularis O. F. Müller.
16. Alona affinis (Leydig).
17. Alona rectangula G. O. Sars.
18. Alona intermedia G. O. Sars.
19. Alona guttata G. O. Sars.
20. Graptoleberis testudinaria (Fischer).
21. Alonella excisa (Fischer).
22. Alonella nana (Baird).
23. Chydorus sphaericus (O. F. Müller).

23a. Chydorus sphaericus var. caelatus (Schödler).

24. Polyphemus pediculus (L.)

Copepoda.

25. Diaptomus minutus Lilljeborg.
26. Diaptomus castor Jurine.
27. Cyclops vernalis Fischer.
28. Cyclops strenuus Fischer.
29. Canthocamptus cuspidatus Schmeil.
30. Canthocamptus arcticus Lilljeborg.
31. Maraenobiotus brucei (Richard).
32. Maraenobiotus insignipes (Lilljeborg).
33. Moraria schmeili van Douwe.
34. Epactophanes richardi var. muscicola (Richters).
35. Nannopus palustris Brady.

Ostracoda.

36. Cypris pubera O. F. Müller.

37. Eucypris virens (Jurine).
38. Eucypris affinis-hirsuta (Fischer).
39. Eucypris glacialis var. albida Alm.
40. Cypridopsis vidua (O. F. Müller).
41. Candona candida (O.F. Müller-Vavra).
42. Candona lapponica Ekman.
43. Candona groenlandica Brehm.
44. Candona rectangulata Alm.

Von diesen 44 nachgewiesenen Arten sind für das eigentliche arktische Gebiet und somit auch für Grönland neu: Moraria schmeili, Epactophanes richardi var. muscicola und Nannopus palustris, charakteristischer Weise ausschließlich Harpacticiden, deren Studium bis jetzt ziemlich vernachlässigt worden war.

In der vorläufigen Mitteilung (1916) führte ich die beiden Maraenobiotus-Arten als Maraenobiotus vejdovskyi Mrázek? und Maraenobiotus insignipes (Lilljeborg)? an. Es zeigte sich große Variabilität der Formen und keine völlige Übereinstimmung mit den bis dahin beschriebenen Maraenobiotus-Arten. Daher die Fragezeichen. Ferner kannte ich Maraenobiotus vejdovskyi aus der Schweiz (Seitental der Birs bei Basel und Furkapaß); Exemplare, die unter sich sowohl, wie auch gegenüber der böhmischen Form, Abweichungen zeigen. Dies führte mich dazu, provisorischer Weise 2 Gruppen aufzustellen, die ich auch jetzt noch für richtig halte: Einerseits Maraenobiotus vejdovskyi, Maraenobiotus brucei, Maraenobiotus danmarki; andererseits Maraenobiotus insignipes, Maraenobiotus alpinus. Die systematische Stellung der einzelnen Gruppenglieder kann erst festgelegt werden nach der Untersuchung weiterer Maraenobiotuskolonien der verschiedensten Gegenden. Dies zeigte neuerdings eine Untersuchung, die ich mit Herrn Cand. phil. *H. Kreis* an Maraenobiotusexemplaren aus den Jöriseen (2500—2700) der Bündneralpen ausführen konnte: Maraenobiotus insignipes! Aber auch hier mit kleinen Abweichungen!

Olofsson [1918a], dem Maraenobiotus brucei aus den Originalfundorten (Spitzbergen) und die Typenexemplare von Maraenobiotus insignipes zur Verfügung standen, weist nach, daß die Erstbeschreibungen der beiden Arten durch *Richard* resp. *Lilljeborg* fehlerhaft sind. Die *genauen* Diagnosen, die *Olofsson* für Maraenobiotus brucei und Maraenobiotus insignipes gibt, passen nun auf die Grönlandexemplare. Beide Arten sind somit für Grönland nachgewiesen. Der Ansicht *Olofssons*, daß Maraenobiotus danmarki mit Maraenobiotus brucei übereinstimmt, oder ihr doch wenigstens sehr nahe kommt, stimme ich bei. Ich sprach bereits 1916 aus, daß sie „nahe Verwandschaftsbeziehungen" zu einander aufweisen. Leider hat die Berufsarbeit mich in den letzten Jahren abgehalten, die Harpacticidenuntersuchungen, speziell die Frage nach der systematischen Stellung der Maraenobiotus- und Epactophanesarten, zu einem befriedigenden Abschluß zu bringen.

Aus arktischen Gegenden bereits bekannt, aber in Grönland bisher nicht nachgewiesen waren: Bosmina longirostris, Streblocerus serricaudatus, Alona intermedia, Alona guttata, Cyclops vernalis, Canthocamptus arcticus, Maraenobiotus insignipes, Cypris pubera, Cypridopsis vidua und Candona lapponica.

Von der Ostküste bereits bekannt, aber für die grönländische Westküste neu sind: Macrothrix hirsuticornis, Alona rectangula, Canthocamptus cuspidatus und Maraenobiotus brucei.

III. Die bisher aus Grönland gemeldeten Entomostracen, die im Material nicht vertreten sind.

Im folgenden sollen diejenigen Entomostracenarten besprochen werden, die in den grönländischen Faunenlisten auftreten, in meinem Untersuchungsmaterial aber nicht aufgefunden werden konnten. Es sind dies:

1. **Artemia salina** L. die *Wesenberg* [1894 p. 95] als von *Lundbeck* 1889 in Claushavn gefangen, und die *Vanhöffen* [1897 p. 167] aus dem 350 m über Meer gelegenen Tümpel des Karajaknunatak unter dem Namen A. gracilis Verill gemeldet und beschrieben haben. Es handelt sich um eine Brackwasserform, die wahrscheinlich durch Vögel in den von *Vanhöffen* abgefischten Tümpel verschleppt worden ist (Nomenklatur vgl. *Daday* [1910]).

2. **Daphnia magna** Straus wird von *Wesenberg* [p. 113] als D. schaefferi Baird angeführt. Sie wurde von *Vahl* vor dem Jahre 1838 in Grönland gefangen. Eine nähere Fundortsangabe fehlt. So viel mir bekannt ist, hat *Vahl* in den Jahren 1828—36 an der Westküste zwischen 60^{0} und 72^{0} 48' botanische Untersuchungen ausgeführt; bei *Krøyer* findet sich auch eine Angabe, daß *Vahl* D. rectispina in Godthaab erbeutet habe. Es ist somit sehr wahrscheinlich, daß D. magna von der Westküste stammt; jedoch nicht einwandfrei nachzuweisen, da *Vahl* früher einmal mit Kapitän *Graah* die grönländische Ostküste besucht hat. Da D. magna seit der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nicht mehr aus Grönland gemeldet worden

ist, erscheint es mir angebracht, sie aus der grönländischen Faunenliste zu streichen.[1]

3. **Daphnia atkinsoni** var. **bolivari** Richard wurde von *Wesenberg* [p. 109, Tafel 2 fig. 4a—f] als neue Art D. crassispina beschrieben. Der Autor fand nämlich ums Jahr 1893 herum im zoologischen Museum von Kopenhagen 3 konservierte Exemplare einer Daphnia-Art, denen eine Etikette mit der Bezeichnung D. rectispina beilag, geschrieben von *Krøyer,* der diese letztgenannte Art selbst aufgestellt hatte. *Wesenberg* entdeckte nun, daß die in Frage kommenden 3 Cladocerenexemplare keineswegs mit der Beschreibung von D. rectispina Krøyer übereinstimmten und beschrieb sie dann unter dem Namen D. crassispina. Auch diese Art ist m. E. aus der Faunenliste Grönlands auszumerzen. *Wesenberg* selbst hält eine Etikettenverwechslung für möglich und betont, daß die Exemplare ungefähr 50 Jahre lang unter einer falschen Bezeichnung aufbewahrt worden seien. Warum sollten nicht umgekehrt die 3 D. atkinsoni-Exemplare aus einem außergrönländischen Fundort stammen und irrigerweise statt D. rectispina in den betr. Glastubus gelangt sein? Die Verbreitung von D. atkinsoni (incl. var. bolivari) erstreckt sich auf Frankreich, Oesterreich, Spanien, Rußland und Palaestina, wo sie als seltene Form gilt. Ich gehe deshalb so ausführlich auf die Verhältnisse ein, weil D. atkinsoni von *Holbøll* bei Holsteinsborg eingesammelt worden sein soll. Mir ist es jedoch trotz genauster Durchsicht des reichhaltigen *„Tialfe“*-Materials aus Holstensborg nicht gelungen eine andere Daphnia-Art als D. pulex nachzuweisen.[1]

4. Ebenfalls fraglich ist das Vorkommen einer dritten aus Grönland gemeldeten Daphnia-Art: **D. longispina;** so auf-

---

[1] Der Vollständigkeit halber kann noch erwähnt werden, daß Daphnia magna nach *Lilljeborg* [1901 p. 76] im Schloßteich zu Upsala *sporadisch* aufgetreten ist und ganz ähnlich Daphnia atkinsoni nach *Gurney* [1905] in einem Weiher bei Herringsfleet in England. Wie in diesen beiden Fällen, wäre also auch für Grönland ein Verschlepptwerden durch Zugvögel möglich, dem eine Vernichtung der neuentstandenen Kolonie infolge ungünstiger Lebensbedingungen gefolgt sein müßte.

Daß diese beiden Cladoceren für arktische Gewässer nicht typisch sind, geht aus Tabelle 16 hervor. Auffällig ist das Fehlen von Daphnia magna in der neuen Welt.

fällig auch das Fehlen dieser weitverbreiteten Cladocere erscheinen dürfte. *De Guerne* und *Richard* [1889] geben die Form unter der Bezeichnung D. longispina Leyd. var. an. *Wesenberg* hat die Exemplare nachgeprüft und sie als D. galeata G. O. Sars beschrieben [1894, p. 116 Tafel 2 fig. 5 a—c; Tafel 3 fig. 5 d], *Rabot* hat sie durch einen Kajakmann im Tasersuak von Julianehaab erbeuten lassen.[1] Der Planktonfang enthielt leider nur Männchen und ganz junge Weibchen, so daß ich es für angebracht halte, D. longispina mit einem Fragezeichen versehen in der grönländischen Faunenliste weiterzuführen. *Wesenbergs* Abbildung des Männchens kann sich ebensogut auf D. pulex als auf D. longispina beziehen, und die für D. pulex typische Bewehrung der Abdominalkrallen ist bei Jugendstadien nicht immer einwandfrei sichtbar. Das Auftreten von D. longispina im See von Julianehaab steht nämlich ganz vereinzelt da. Aus Grönland liegt keine weitere Meldung vor und auch ich konnte sie im reichhaltigen Material aus dem Holstensborgerdistrikt und von Disco nirgends nachweisen. Der Einwand, D. longispina lebe möglicherweise in diesen Gegenden rein limnetisch und sei deshalb dem Netz entgangen, hat kaum Geltung, da aus Nordgrönland verschiedene Planktonproben vom Boot aus erbeutet worden sind (*Vanhöffen, Bachmann* und *Stephensen*). Nach dem Fang *Rabots* zu schließen, mag indessen die Art in den südlichen Teilen der Insel vorkommen. *Völlig sichergestellt scheint mir aber die Tatsache, daß an der grönländischen Westküste* D. pulex *weitaus vorherrscht.*

Im Gegensatz dazu tritt in den Alpen umgekehrt D. longispina massenhaft in größern Seen, wie auch in Kleingewässern auf, während D. pulex ganz vereinzelt auftritt; in den Dauphinéalpen steigt diese nicht einmal über 1000 m empor. — Auch in Island herrscht D. longispina vor.

Ob tiergeographische oder oekologische Faktoren diesen Gegensatz geschaffen haben? *Levander* [1900 p. 67] hat darauf hingewiesen, daß in den stehenden Kleingewässern der Skären

[1] *Wesenberg* [p. 116] gibt irrtümlicherweise als Fundort Jakobshavn an und führt sie in der geographischen Vergleichstabelle auf p. 128 in der Rubrik Frederikshaab an (dessen geogr. Breite übrigens nicht 51° 59′ ist, sondern natürlich 61° 59′). **Conspectus:** Julianehaab statt Jakobshavn.

Finnlands entweder D. pulex *oder* D. longispina in einem und demselben Gewässer auftritt; daß jedoch beide gemeinsam nur ausnahmsweise und für eine kurze Periode vorkommen. Hat nun in diesem Konkurrenzkampf in Grönland D. pulex und in den Alpen D. longispina den Sieg davon getragen? Oder aber: wurde während der postglacialen Besiedelung Grönland zuerst von D. pulex, der Alpenhang jedoch zuerst von D. longispina erreicht?

5. **Simocephalus exspinosus** (Koch) wird von *Wesenberg* [p. 117, Tafel 3 fig. 9a—c] aus einem Fang gemeldet, der Juli 1892 auf der Danmarksinsel der Ostküste ausgeführt wurde. Der Autor gibt die Cladocere mit Vorbehalt unter obigem Namen an und sieht von der Aufstellung einer neuen Art ab, da ihm nur wenige, schlecht konservierte Exemplare vorlagen. Seither hat *Sars* [1898 p. 329] aus der Nähe von Werchojansk einen Simocephalus sibiricus beschrieben, dessen Abdominalkralle ähnlich wie die von *Wesenberg* abgebildete Grönlandform in der proximalen Hälfte eine Reihe starker Dornen trägt. Bevor weiteres Untersuchungsmaterial vorliegt, muß die Ostgrönlandform füglich als S. exspinosus? angeführt werden. Wie aus der Tabelle über die geographische Verbreitung (*Tabelle 16*) herauszulesen ist, handelt es sich bei S. exspinosus ebensowenig als bei Daphnia magna und D. atkinsoni um einen typischen Bewohner arktischer Gewässer.

6. **Acroperus angustatus** G. O. Sars. Auch von dieser Cladocere muß gesagt werden, daß sie aus der grönländischen Faunenliste gestrichen werden muß. *Wesenberg* [p. 125 Tafel 4 fig. 18] fand ein einziges Exemplar, das *Bergendal* am 31. VIII. 1890 bei Jakobshavn fischte. Er gibt es mit einigem Zweifel („med nogen Tvivl“) als A. angustatus an. Die Abbildung spricht jedoch entschieden für A. harpae s. str. Die geringe Schalenhöhe (56 % der Länge) kann leicht durch die Konservierung oder durch schiefe Lagerung im Präparat vorgetäuscht worden sein. Im *Bachmann*-Material fand ich nie A. harpae-angustatus.

7. **Macrothrix rosea** (Jurine) wird von *Wesenberg* aus Westgrönland gemeldet. Die fig. 12d auf Tafel III zeigt aber

deutlich (4 Borsten am Unterrand der Vorderfühler!), daß es sich um Streblocerus serricaudatus handelt, der in meinem Material vertreten ist.

Damit sind die von *Wesenberg* aus dem Kopenhagener-Material beschriebenen, von mir nicht wiedergefundenen Entomostracen, erledigt.[1] Andere Autoren verzeichnen folgende Spezies, die ich nicht zu Gesicht bekam:

8. **Limnocalanus grimaldi** (de Guerne) hat *Brehm* [1911 p. 313] als L. macrurus G. O. Sars angeführt. *Ekman* hat in seiner Arbeit über die Entstehung der Limnocalanus macrurus-Formen aus der marinen Stammform L. grimaldi [1913 p. 346] nachgewiesen, daß die Ostgrönlandform ein fast extremer L. grimaldi darstelle. Diese glacial-marine Form, die nur im Gebiet der größten Ausdehnung des Yoldiameeres aufgefunden wurde, stammt aus dem Sael-See der Ostküste, einem ausgesüßten, gehobenen Fjord, in dem heute eine Lage Schmelzwasser das salzhaltige Bodenwasser überschichtet.

9. **Moraria duthiei** (Scott)? stammt aus derselben Gegend der Ostküste (77° n. Br.), aus dem See bei Hvalrosodden. *Brehm* [1911 p. 312] fand nur ein Männchen, das er für verwandt hält mit Canthocamptus duthiei Scott; aber nicht entscheiden kann, ob es einer neuen oder bekannten Art angehört. Wie ich anderweitig [1917 p. 599] nachgewiesen habe, ist C. duthiei dem Genus Moraria einzureihen. Da ich einen Vertreter dieser Gattung, Moraria schmeili, an der Westküste gefunden habe, liegt der Gedanke nahe, daß *Brehm* das Männchen *dieser* Species vor sich gehabt habe.

10. **Epactophanes richardi** Mrázek, den *Brehm* [p. 309] aus einem kleinen Rinnsal beim Stormkap meldet, konnte ich an der Westküste nicht nachweisen, wohl aber die nahe verwandte Form E. muscicola (Richters), die nach eigenen Untersuchungen, die dem Abschluß nahe sind, zu schließen, als Varietät von E. richardi angesehen werden muß. Wenn 1911

---

[1] Das spärliche und schlecht konservierte Material, sowie der Stand der Entomostracenforschung zur Zeit der *Wesenberg'schen* Untersuchungen tragen die Hauptschuld, daß diese vielen Korrekturen nötig sind. Leider ist seit dem Erscheinen der äußerst wichtigen Arbeit kein Autor kritisch dahinter gegangen; vermutlich weil sie *dänisch* erschien.

Brehm, gestützt auf das Vorkommen in Böhmen und in Ostgrönland, E. richardi als arktisches Tier ansah, gilt es heute nach *Menzels* [1916 p. 148] und meinen Befunden als typischer Kosmopolit, der Moospolster bewohnt.

11. **Alonella exigua** (Lillj.), von *Wesenberg* und von *Vanhöffen* unter dem Namen Pleuroxus exiguus (Lillj.) gemeldet, findet sich nicht in meinem Material; dafür aber häufig Alonella excisa (Fischer). *Wesenberg* sagt p. 127, daß es ihm unmöglich sei, Pleuroxus exiguus und Pl. excisus auseinanderzuhalten; fig. 16 zeigt indessen deutlich (Konkavität des Schalenunterrandes, langes Rostrum und schlankes Abdomen), daß er Alonella excisa vor sich gehabt hat. Zweifellos auch *Vanhöffen* (vgl. S. 8).

12. **Ophryoxus gracilis** G. O. Sars wurde nach *Lilljeborg* [1901 p. 318] von einer schwedischen wissenschaftlichen Expedition aus Grönland mitgebracht. Eine genauere Fundortsangabe fehlt, obwohl es sich, soviel ich weiß, um die Originalmeldung handelt. Die Species genießt in der alten und neuen Welt eine nördliche Verbreitung und ist in Mitteleuropa noch nicht erbeutet worden.

„In Schweden dringt sie bis ins nördliche Norbotten, Vardö und Porsanger vor. In Gebirgsgegenden Schwedens steigt sie bis 500 m empor. In ganz Norwegen tritt sie auf; ferner in Finnland, in Nordamerika in Minnesota und Wisconsin“ (Lilljeborg).

Aus der arktischen Region ist sie auch auf der Kola-Halbinsel gefunden worden. Das Auftreten in Labrador, in der Birken- und Grauweidenregion Schwedens, auf Kola und Yamal, lassen es verwunderlich erscheinen, daß O. gracilis nicht auch in meinem Material auftritt. Trotz sorgfältigster Durchsicht konnte ich diese Cladocere jedoch nicht finden. Ob sie als Bodenform dem Netz entgangen ist? [1]

13. **Cyclops fimbriatus** Fischer ist in der Tabelle bei *Ekman* [1905 p. 59] in der Rubrik „Grönland“ durch ein Kreuz verzeichnet und auch einmal im Text [p. 53] für Grönland angeführt. Bei der Durchsicht der Literatur stieß ich nirgends auf eine Angabe, die das Auftreten dieses Copepoden

[1] Von der ebenfalls auf Bodenschlamm lebenden Graptoleberis testudinaria konnte ich ja nur *ein einziges* Exemplar isolieren.

in Grönland meldet. Ich vermute deshalb, daß ein Versehen *Ekmans* vorliegt. Auch *Stephensen* verzeichnet C. fimbriatus nicht im „Conspectus“.[1]

14. **Cyclops viridis** Jurine ist von zwei Autoren für Grönland angegeben worden; trotzdem glaube ich, daß er in Grönland fehlt. *De Guerne* und *Richard* schreiben: „Cyclops viridis Fisch., trouvé dans les eaux d'une certaine étendue, mais également rare dans le lac d'Egedesminde et dans le Tasersuak. (de Julianehaab)“. Im Fang, den *Bachmann* 1908 im See von Egedesminde ausführte, fand ich aber Cyclops vernalis Fischer, der bekanntlich C. viridis habituell zum Verwechseln ähnlich sieht. Ich vermute, daß *de Guerne* und *Richard* C. vernalis vor sich gehabt haben.

Die zweite Meldung stammt von *Stephensen* [1916 p. 303, 347] aus einem Teich aus der Nähe des Bredefjords in Südgrönland. „C. viridis, lake Nr. 2, several specimens“. Ich kann sie direkt widerlegen. Herr *K. Stephensen* hatte die Freundlichkeit mir die betr. Exemplare zur Nachprüfung zu überlassen. Der Glastubus enthielt die Etikette: Cyclops viridis Jurine. „Rink“ Bredefjord, S. Greenland. A little pond close in side of St. 123, surf. 26. VIII. 1912. K. Stephensen“ und nebst andern Entomostracen etwa ein Dutzend C. strenuus! Eine Verwechslung mit dem Fang aus dem „small lake up in the inner part of Tasiusak, Bredefjord Sermilik,“ (lake Nr. 1) aus dem *Stephensen* C. strenuus meldet, ist ausgeschlossen, da dieser Fang ein einziges Weibchen enthalten haben soll.

Cyclops viridis muß demnach aus der Faunenliste Grönlands gestrichen werden.

15. **Cyprinotus incongruens** Ramdohr von *Alm* [1914 a p. 7] für den Aulistsiwikfjord nachgewiesen.

---

[1] Cyclops fimbriatus sollte allerdings als der „weitverbreitetste Ubiquist“ in Grönland auftreten. Nach *Lauterborn* [1913 p. 876] bewohnt er von Grönland bis Südamerika, Afrika, Südasien die allerverschiedensten Gewässer: in Gräben, Teichen, Seen, in kleinen Pfützen, am Grunde von Bergwerken, in konzentrierten mineralischen Wässern, in den Alpen über 2700 m Höhe, in Seen in 200 m Tiefe — überall ist dieser Ubiquist nachgewiesen worden.

Außerdem treten in den bisher publizierten grönländischen Faunenlisten noch einige Namen auf, die in meiner Arbeit unter anderen Bezeichnungen angeführt werden. Der von *Wesenberg, Vanhöffen* und *Stephensen* gemeldete Eurycercus lamellatus ist Eurycercus glacialis. Latona glacialis ist eine Abart von Latona setifera, Daphnia groenlandica eine von Daphnia pulex und Macrothrix arctica eine von Macrothrix hirsuticornis. Ausführlicheres darüber folgt im systematischen Teil.

Eine diesen Korrekturen entsprechende „gereinigte" Faunenliste der grönländischen Süßwasserentomostracen findet sich auf *Tabelle 16*.

IV. Die Verteilung der Entomostracen innerhalb der grönländischen Küste.

Meine Untersuchungen haben beträchtliche Erweiterungen und auch Verbesserungen des 1913 erschienenen *Conspectus* von *Stephensen* zur Folge. In der folgenden Liste sind die Fundorte der Entomostracen meines Untersuchungsmaterials vorangestellt. Dann werden die nötigen Nomenklatur- und Fundortskorrekturen angeführt, die im *Conspectus* vorgenommen werden müssen, und endlich Ergänzungen, die durch das Erscheinen der beiden Publikationen von *Stephensen* [1913 a und 1916] und der Arbeit von *Alm* [1914 a] nötig sind, sowie zwei Angaben im Cladorerenwerk von *Lilljeborg* [1910], die *Stephensen* übersehen hat.

Branchinecta paludosa. Godthaab, Holstensborg, Erfalik, Godhavn, Kangersok. *Consp.* Payer-Harbour auf Ellesmere- Land statt Northumberland-Island. Napassok liegt an der Westküste unter 65 ^{0} n. Br.

Lepidurus arcticus. Kangersok. *Consp.* Name: statt Apus glacialis Krøyer.

Artemia salina *Consp.* Name, statt Artemia gracilis Verril.

Latona setifera. Godthaab, Erfalik, Holstensborg *Consp.* Name, statt Latona glacialis Wesenbg. *Steph.* Bredefjord.

Holopedium gibberum. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Egedesminde, Godhavn, Sermidtlettal. *Consp.* Tasersuak ved Julianehaab und Jakobshavn (Guerne und Rich) sind zu streichen.

Daphnia atkinsoni var. bolivari *Consp.* Name, statt Daphnia crassispina.

Daphnia pulex. Erfalik, Holstensborg, Struiak, Godhavn, Skarvefjeld, Maligiak, Kangersok, Isunguak, Ata. *Consp.* Daphnia groenlandica = D. pulex.

Daphnia longispina *Consp.* Name, statt Daphnia galeata. Julianehaab statt Jakobshavn.

Scapholeberis mucronata. Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Struiak, Godhavn, Maligiak, Isunguak. *Consp.*[1] *Steph.* Bredefjord.

Simocephalus vetulus Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Godhavn, Scarvefjeld, Maligiak. Außerdem Ikerasak (Vanhöffen-Material).

Ceriodaphnia quadrangula Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Struiak, Godhavn, Fortunebay, Maligiak. *Steph.* Giesecke-See, Bredefjord.

Bosmina longirostris Akorudaseen, Ekalunguit, Sermidtlettal.

Bosmina coregoni-obtusirostris. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Struiak, Egedesminde, Godhavn, Maligiak. *Consp.* Name, statt Bosmina obtusirostris var. alpina und B. arctica. Egedesminde (Guerne und Richard) zu streichen. *Steph.* Giesecke-See, Bredefjord.

Macrothrix hirsuticornis. Kongerkuak, Godhavn, Kangersok, Isunguak, Sermidtlettal. *Consp.* Name, statt Macrothrix arctica.

Streblocerus serricaudatus. Godhavn. *Consp.* Name, statt Macrothrix rosea.

Ophryoxus gracilis. *Lillj.* ohne nähere Fundortsangabe.

---

[1] Die Fundortsangaben müssen alle als unsicher angesehen werden, da *de Guerne u. Richard* die einzelnen abgefischten Lokalitäten in ihrer Faunenliste nicht auseinanderhalten. Einigermaßen mißlich ist diese Unterlassung nur für den südgrönländischen Fundort Julianehaab.

Eurycercus glacialis Erfalik, Holstensborg, Kongersuak, Godhavn, Scarvefjeld, Maligiak, *Consp.* Name, statt Eurycercus lamellatus. *Steph.* Bredefjord.

Acroperus harpae. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Akorudaseen, Godhavn, Scarvefjeld, Fortunebay, Sermidtlettal. *Consp.* Name, statt Acroperus leucocephalus und A. angustatus.[1] *Steph.* Bredefjord.

Alona quadrangularis Godhavn, Scarvefjeld.

Alona affinis. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Struiak, Akorudaseen, Godhavn. *Consp.*[1] *Steph.* Bredefjord.

Alona guttata. Godhavn.

Alona rectangula. Akorudaseen, Godhavn, Ekalunguit. *Consp.* Name, ev. statt Lynceus rectangulus.

Alona intermedia. Erfalik, Godhavn.

Graptoleberis testudinaria. Holstensborg. *Lilljeborg.* ohne nähere Fundortsangabe.

Alonella excisa. Holstensborg, Godhavn. *Consp.* Name, statt Pleuroxus exiguus.[1]

Alonella nana. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Godhavn, Ekalunguit, Sermidtlettal. *Consp.* Name, statt Pleuroxus nanus.[1]

Chydorus sphaericus. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Struiak, Godhavn, Maligiak, Ata. *Consp.*[1] Manermiut liegt bei Egedesminde. 68° 36'. *Steph.* Bredefjord.

Polyphemus pediculus Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Struiak; Godhavn, Maligiak. *Consp.* Egedesminde (Guerne und Richard) zu streichen. *Steph.* Bredefjord.

Diaptomus minutus. Godthaab, Erfalik, Holstensborg, Kongerkuak, Egedesminde, Godhavn, Fortunebay, Maligiak, Ekalunguit, Sermidtlettal, *Steph.* Giesecke-See, Bredefjord.

Diaptomus castor. Godhavn. *Steph.* Bredefjord.

Limnocalanus grimaldi *Consp.* Name, statt Limnocalanus macrurus.

Cyclops vernalis. Godthaab, Erfalik, Struiak, Egedesminde, Godhavn, Kangersok, Isunguak, Ata. *Consp.* Name,

---

[1] Siehe Fußnote S. 39.

statt Cyclops viridis. Von den Fundorten *Guernes* und *Richards* nur Julianehaab und Egedesminde sicher.

Cyclops strenuus, Erfalik, Godhavn, Scarvefjeld, Maligiak, Ekalunguit, Sermidtlettal. *Steph.* Giesecke-See, Bredefjord.

Canthocamptus arcticus. Erfalik, Godhavn.

Canthocamptus cuspidatus. Erfalik, Godhavn.

Maraenobiotus. Holstensborg, Kongerkuak, Godhavn, Maligiak, *Consp.* Nomenklatur siehe meine später erscheinenden Arbeiten: „Über Süßwasser-Harpacticiden".

Moraria schmeili Erfalik, Godhavn.

Epactophanes richardi var. muscicola. Godhavn.

Nannopus palustris. Itivnekfluß.

Cypris pubera. Struiak.

Eucypris virens. Isunguak. *Consp.* Name, statt Cypris virens. *Alm.* Aulistsiwikfjord.

Eucypris affinis-hirsuta. Erfalik, Godhavn. *Alm.* Ivigtut, Sarpiursak.

Eucypris glacialis var. albida. Godhavn. *Consp.* Name, statt Herpetocypris glacialis. *Alm.* Sarpiursak (Hauptart).

Cyprinotus incongruens. *Alm.* Aulistsiwikfjord.

Cypridopsis vidua. Struiak.

Candona candida, Holstensborg, Struiak. *Alm.* Sarpiursak.

Candona lapponica. Godhavn.

Candona groenlandica. Godhavn. *Alm.* Sarpiursak.

Candona rectangulata. Struiak.

Jedem frühern Versuch, die **grönländische Süßwasserfauna nach Regionen einzuteilen,** ist beigefügt worden, daß die faunistischen Kenntnisse noch zu spärlich seien, um allgemein gültige Schlüsse zu ziehen. Dasselbe gilt heute noch, obwohl (wie die voranstehende Liste zeigt) zahlreiche ergänzende Daten hinzugekommen sind.

Bevor wir auf die Verbreitung der sicher festgestellten Arten innerhalb Grönlands eintreten, ist es notwendig, eine Darstellung der Küstenstriche in ihren Beziehungen zum Inlandeisrand vorauszuschicken.

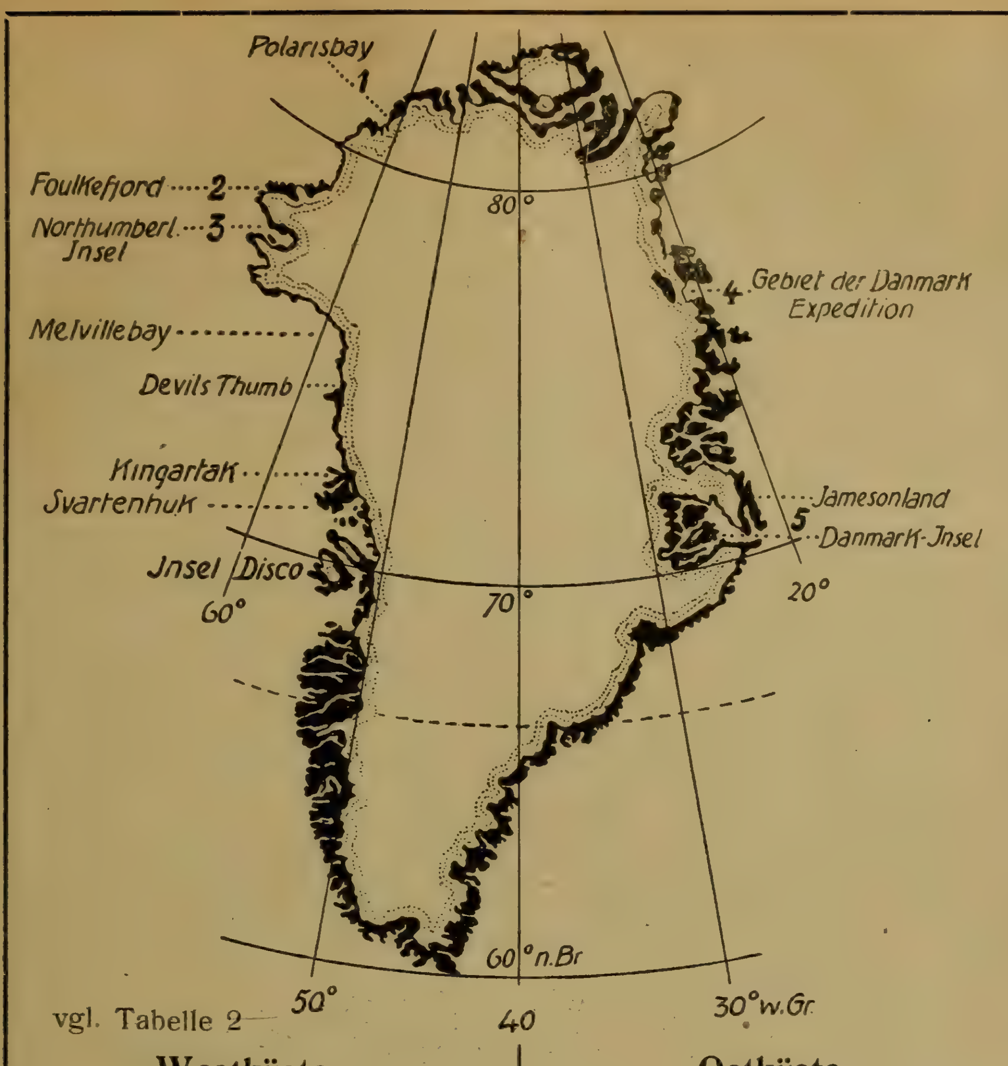
Das grönländische Kontinentaleis hat die Form eines flachen Schildes, dessen höchste Erhebung etwas östlich der Inselmitte

liegt. Es bedeckt das Innere vollständig und läßt nur einen verhältnismäßig schmalen Küstenstreifen frei. Dieser ist gewöhnlich 8—40 km breit, kann ganz fehlen oder aber, wie dies an zwei entgegengesetzten Stellen der Küste der Fall ist, sich auf 100—160 km verbreitern. In der *Karte* (Tabelle 1), die einer Arbeit von *Hobbs* [1911] entnommen ist, findet sich nur das eigentliche Inlandeis eingetragen. Die schwarzgehaltenen Küstenstrecken tragen außerdem lokale Vergletscherungen in Form von Plateaugletschern und von Gletschern des alpinen Typus, so daß die Eisbedeckung, besonders im Süden der Ostküste, bedeutend weiter ans Meer reicht, als aus der Skizze ersichtlich ist.

Auf alle Fälle bietet die Westküste günstigere Lebensbedingungen als die Ostküste, ein Umstand, der hauptsächlich durch die Verschiedenartigkeit der an beiden Küsten herrschenden Meeresströmungen hervorgerufen wird. So könnte zum Vorneherein angenommen werden, diese Unterschiede kämen auch in der Zusammensetzung der Entomostracenfauna zum Ausdruck. Die heutige Kenntnis derselben läßt es vermuten, ist aber kein zwingender Grund dazu, da von der Ostküste erst aus zwei Küstenstrichen Untersuchungen vorliegen, während die Westküste, besonders bei Disco und Holstensborg, als gründlich untersucht angesehen werden darf.

Wesenberg hat den Vergleich der Cladocerenfauna von **West- und Ostküste** durchgeführt und damals die Ansicht geäußert, die Fauna der Ostküste weise ein besonderes Gepräge auf und zwar ein der europäischen Fauna näherkommendes, als dies mit der westgrönländischen der Fall sei. Folgende Cladoceren, die *Wesenberg* nur im Osten nachweisen konnte, führten ihn zu diesem Schluß: Macrothrix hirsuticornis, den ich jetzt aus dem Westen melden kann; Daphnia grœnlandica, heute als Form von D. pulex betrachtet, die ebenfalls an der Westküste auftritt. Einzig Simocephalus exspinosus bleibt übrig, der aber wie auf S. 34 gezeigt wurde, als fragliche Form angesehen werden muß.

Brehm hat später für die Ostküste wieder einige Arten bekanntgemacht, die damals dem Westen zu fehlen schienen. Von diesen sicher bestimmten Entomostracen sind es: Alona rectangula, Candona grœnlandica und Eucypris



vgl. Tabelle 2

Westküste.	**Ostküste.**
1. *Polarisbay 81° 40'* Branchinecta paludosa **2.** *Foulkefjord 78° 18'* Lepidurus arcticus **3.** *Northumberland-Insel 77° 30'* Lepidurus arcticus Daphnia pulex	*Anneksœ 77°* *Hvalrossode 76° 55'* **4.** *Stormkap 76° 49'* *Danmarkshavn 76° 45'* *Maroussia 76° 40'* Lepidurus arcticus Daphnia pulex Macrothrix hirsuticornis Alona rectangula Chydorus sphæricus Diaptomus minutus Limnocalanus grimaldi Cyclops strenuus Canthocamptus cuspidatus Moraria schmeili? Maraenobiotus danmarki Epactophanes richardi Eucypris glacialis Candona grœnlandica
5. *Danmarksinsel 70° 27'* *Jamesonland 70° 25'* Lepidurus arcticus Daphnia pulex Scapholeberis mucronata Simocephalus exspinosus? Bosmina coregoni-obtusirostris Macrothrix hirsuticornis Eurycercus glacialis Acroperus harpae Chydorus sphaericus Polyphemus pediculus	

Tabelle 1.

glacialis, die nachträglich auch an der Westküste gefunden wurden. Dann die beiden Harpacticiden Epactophanes richardi, von dem die nahe verwandte Varietät muscicola im Westen bereits nachgewiesen ist und Maraenobiotus danmarki, der einem Genus angehört, von dem mehrere Vertreter in meinem Untersuchungsmaterial vorliegen, deren systematische Stellung noch nicht sichersteht.[1] Limnocalanus grimaldi, das Relict aus dem Yoldiameer, ist die einzige Species, die heute noch als typischer Ostküsten-Entomostrace angesehen werden kann.

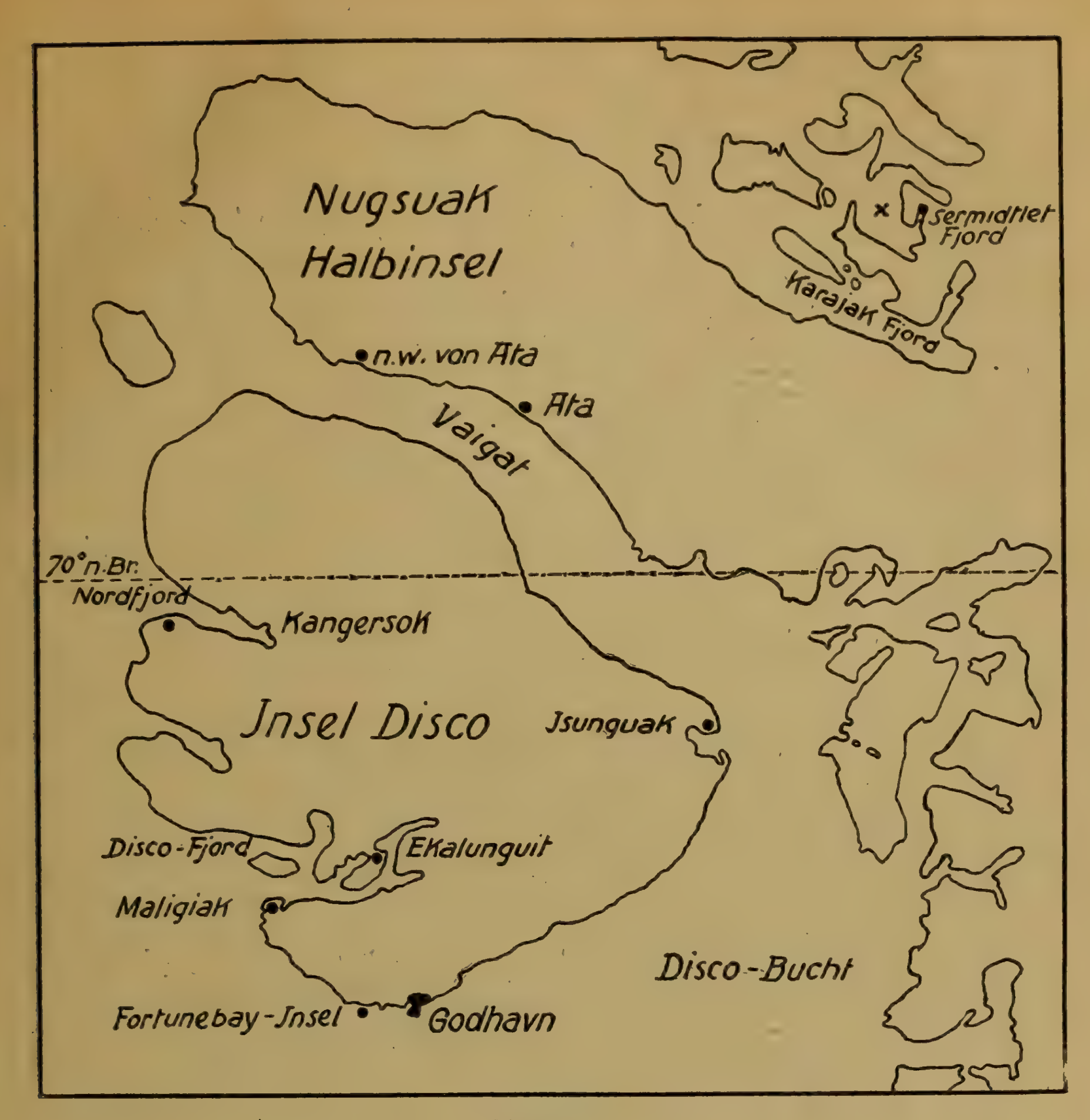
Daraus kann geschlossen werden, daß nach den heutigen Kenntnissen die *ostgrönländische Entomostracenfauna die gleichen Züge aufweist wie diejenige der Westküste.* Wenn sie an Artenzahl weit hinter der westgrönländischen zurückbleibt, so mag allerdings das ungünstige Klima der Ostküste eine wesentliche Rolle spielen, ebenso sicher kann aber angenommen werden, daß gründliche Sammler noch manche Species erbeuten werden, die bereits für die Westküste nachgewiesen ist. Von den dort sicher bestimmten Entomostracen kommen in Betracht: 2 Euphyllopoden, 13 Cladoceren, 6 Copepoden und 8 Ostracoden (s. *Tabelle 16*).

Fragen wir, ob in der *Verteilung längs den beiden Küsten* eine gesetzmäßige Verteilung der einzelnen Arten festzustellen ist, so scheint für die **Ostküste** eine nach Norden stattfindende Abnahme festzustehen. Das unter 77^{0} gesammelte Material der Danmark-Expedition lieferte bedeutend weniger Cladocerenarten, als das weniger umfangreichere von *Ryder* auf der Danmark-Insel (70^{0}) des Scoresby-Sundes eingesammelte, wie aus der Zusammenstellung auf S. 43 hervorgeht.[2] Aus dem südlichen Teil der Insel ist leider nichts über die Fauna der Süßwasseransammlungen bekannt.

An der **Westküste** findet sich die günstigste Stelle für die Entwicklung einer Süßwasserfauna ebenfalls nicht im südlichsten Teil der Insel, weil sich hier der kalte Ostgrönlandstrom noch geltend macht, sondern in der Gegend von Holstens-

[1] Siehe Fußnote S. 30.

[2] *Wesenberg* hat nur die *Cladoceren* dieses Materials bearbeitet.



Karte 1.

borg, wo das Inlandeis in einer Entfernung von 160 km vom Meeresufer abschmilzt und lokale Vergletscherung völlig fehlt. Bei der Discobucht verschmälert sich der Küstensaum dann plötzlich und steht bis zur Halbinsel Svartenhuk stark unter dem Einfluß der Kontinental-Eismassen. Die Insel Disco weist starke Lokalgletscher auf. Nördlich von Svartenhuk wird das eisfreie Land durch einen 40—50 km breiten Inselraum gebildet, der direkt dem Inlandeisrand vorgelagert ist. Von Devils Thumb (74° 30') an fließt das Kontinentaleis auf einer Küstenstrecke von 400 km direkt ins Meer; größere eisfreie Landmassen fehlen vollständig. Erst nördlich der Melville-Bay (76°) findet sich wieder ein Landsaum, der gegenüber dem nordamerikanischen Ellesmere-Land, Grinell-Land und Grant-Land ansehnliche Breite gewinnt.

Nach *Vanhöffen* zeigt die Zusammensetzung der *Flora* eine deutliche Abhängigkeit von der Ausbildung der eisfreien Küste. In Südgrönland treten noch Miniaturwälder auf, in denen neben Betula glandulosa, B. odorata, Alnus ovata, Sorbus americana und Juniperus communis, Salix glauca vorherrscht (vgl. Birkenregion Skandinaviens). Auch der südliche Teil der Insel Disco zeichnet sich durch relativ mildes Klima aus, die üppige Vegetation soll den Eindruck einer südgrönländischen Buschlandschaft hervorrufen. Bei Godhavn finden sich eine ganze Anzahl von Pflanzen vor, die dem Festland unter derselben Breite fehlen. Von Svartenhuk an verschwinden alle echten Wasserpflanzen, eine Erscheinung, der zweifellos eine Abnahme der Süßwasserfauna parallel gehen wird. Vom 80. Parallelkreis an tritt wieder eine üppige Vegetation auf.

In Übereinstimmung mit diesen topographischen und floristischen Verhältnissen hat denn auch *Vanhöffen* die Westküste in bezug auf die *Insektenfauna* in drei Regionen einteilen können, deren südliche unter 69° ihre Nordgrenze erreicht und außerdem die Insel Disco und die Westspitze der Halbinsel Nugsuak einschließt. Die mittlere Region, die bis 80° reicht, zeichnet sich durch große Armut der Insektenwelt aus, welchen Umstand *Vanhöffen* auf den schädlichen Einfluß der Föhnstürme und den beginnenden Mangel an größern Phanerogamen zurückführt. In der dritten, nördlich anschließenden Region erscheint wieder reicheres Insektenleben.

Inwiefern diese Regionenbildung auch für die *Entomostracenfauna* zutrifft, kann heute noch nicht entschieden werden; doch scheint mir sicherzustehen, daß die Nordgrenze der südlichen Region anders zu ziehen ist. Es ist nämlich sehr fraglich, ob unter dem 69. und 70. Parallel faunistische Unterschiede zwischen der Insel Disco und der Festlandsküste bestehen. Von den 19 bei Godhavn nachgewiesenen Cladoceren sind allerdings erst 10 resp. 12 zwischen Orpigsuit und Jakobshavn gefunden worden. Wenn man aber berücksichtigt, daß in den noch weiter nördlich gelegenen Gebieten des Karajak-Nunatak, des Sermidtlettales und der Inseln Umanak und Ikerasak 13 Cladoceren-species gemeldet wurden, ohne daß die Gewässer dieser Gegenden als gründlich durchsucht gelten können, so erscheint

die Cladocerenfauna innerhalb dieses Teiles der Westküste eine ziemlich einheitliche zu sein.

In der nördlichen Partie der Westküste sind erst Lepidurus arcticus, Branchinecta paludosa und Daphnia pulex gefunden worden, charakteristischerweise gerade diejenigen Entomostracen, die infolge ihrer Körpergröße schon dem unbewaffneten Auge sichtbar sind. Die Fundorte der 3 Entomostracen sind in der *Tabelle 1* eingetragen.

Von der stark vereisten Küstenstrecke von der Melville-Bucht (76°) bis zur Halbinsel Svartenhuk fehlt jedwede Entomostracen-Meldung. Bei Kingartak sind wiederum die drei obenerwähnten Species gefunden worden.

Die faunistischen Daten der Westküste von der Halbinsel Svartenhuk bis zur Südspitze (Kap Farewell) habe ich in der Kartenskizze auf der *Tabelle 2* dargestellt (*s. Anhang*). In der Horizontalen nach links sind jeweils diejenigen Arten markiert, die von der betr. Stelle gemeldet wurden. Und zwar ist aus der Art der Markierung zugleich ersichtlich, welcher Autor die Species in jener Gegend zuerst nachgewiesen hat.[1]

Wesenberg [p. 128—130] kam auf Grund seines reichhaltigen Untersuchungsmaterials zum Schluß, daß der *Südteil der Küste artenreicher sei als der Norden*. Als Grenzlinie betrachtet er die politische Grenze zwischen Südgrönland und Nordgrönland, die unter 67° 30' verläuft. Latona glacialis, Macrothrix rosea, Pleuroxus exiguus und Daphnia galeata hielt er für südgrönländische Arten.[2]

Vanhöffen hat im Umanakgebiet von den 26 Cladoceren und Euphyllopoden, die *Wesenberg* meldet, 15 Species nicht gefunden. „Kleine Formen, die teils nur ganz selten gefunden, nicht immer zweifellose Arten sind, teils den Schlamm bewohnen und daher dem Fang entgangen sein können." Pl. exiguus meldete auch er (vgl. S. 36).

Die von mir für die Holstensborger- und Discogegend erstmals nachgewiesenen Formen sind leicht aus der Tabelle herauszu-

---

[1] Es bedeutet: K = Krøyer; G = Guerne und Richard; W = Wesenberg; V = Vanhöffen; S = Stephensen; A = Alm und ● meine eigenen Nachweise.

[2] Vergl. S. 32, 34, 36 u. 49.

zulesen; ebenso, wie meine Befunde die Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten nord- oder südwärts verschieben.

Eine empfindliche Lücke hat dann *Stephensen* [1916] ausgefüllt. Von den 13 in der Bredefjord-Gegend gefischten Entomostracen sind nicht weniger als 10 vor ihm nicht einwandfrei für den Südteil der Insel gemeldet worden; ein Zeichen dafür, wie unvollständig diese Gegend untersucht ist.

Fragen wir uns nun, ob innerhalb der in *Tabelle 2* dargestellten Küstenstrecke eine gesetzmäßige Verteilung der Entomostracenarten festzustellen ist, so scheiden ohne weiteres die Harpacticiden und Ostracoden aus, da sie erst seit kurzem berücksichtigt worden sind.

Die Verteilung der Euphyllopoden, Cladoceren, Centropagiden und Cyclopiden ist in groben Zügen bereits erkennbar.

Auf der Küstenstrecke vom Umanakfjord bis nach Südgrönland kennen wir folgende Entomostracen, die *durchgehend auftreten* Branchinecta paludosa, Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina coregoni-obtusirostris, Eurycercus glacialis, Acroperus harpae, Alona affinis, Chydorus sphaericus, Diaptomus minutus und Cyclops strenuus. Andererseits verdienen *Einzelfunde* Erwähnung: Artemia salina, Daphnia atkinsoni ?, Alona quadrangularis[1] und Graptoleberis testudinaria. Erstere eine Brackwasserform, letztere ein Schlammbewohner. Dann beschränkt sich die Verbreitung einiger Arten auf die Küstenstrecke, aus der mein Untersuchungsmaterial stammt: Holopedium gibberum, Simocephalus vetulus, Bosmina longirostris, Macrothrix hirsuticornis, Alona rectangula, A. intermedia, A. guttata, deren Abundanz und teilweise auch Frequenz in meinem Material sehr klein ist.[2] Es ist deshalb die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß diese Species auch an den übrigen Küstenstrecken gefunden werden, sobald ein-

[1] Wahrscheinlich schon getroffen und unter der Bezeichnung Alona affinis angeführt.

[2] Alonella excisa und Alonella nana sind in meinem Material so häufig vertreten, daß angenommen werden kann, *de Guerne und Richard* hätten sie auch im Material aus Julianehaab vor sich gehabt.

mal gründliche Materialsammlung einsetzt. Auffällig ist, daß Lepidurus arcticus, der bis in den höchsten Norden auftritt, südlich Holstensborg nicht angetroffen wurde. Indessen tritt auch diese Art äußerst selten in meinem Material auf. Unerklärlich ist mir das Fehlen von Polyphemus pediculus im Umanakgebiet, da er bei Godhavn zu den häufigen Cladoceren gehört.

Wesentliche Beachtung verdient das Fehlen von Latona setifera nördlich von Holstensborg. Sie, wie auch Daphnia longispina? werden mit allem Grund von *Wesenberg* als *südgrönländische Cladoceren* angesehen.

Im allgemeinen aber scheint die Entomostracenfauna der Westküste Grönlands von der Südspitze bis zur Halbinsel Svartenhuk gleichförmige Zusammensetzung zu zeigen.

D. Oecologie.

Über die **Lebensweise der arktischen Entomostracen** wissen wir noch recht wenig. Deshalb war ich bemüht, das mir zur Verfügung stehende Material auch in dieser Hinsicht durchzuarbeiten. Ich war mir dabei völlig bewußt, daß sich Fänge, die nicht besonders für diesen Zweck ausgeführt wurden, sich nur in geringem Maße dazu eignen, sichere Ergebnisse zu liefern.[1] Andererseits stand mir ständig *Ekmans* Forderung vor Augen: „Nur wenn wir die ursprüngliche Lebensweise dieser „Tiere kennen lernen, wie sie noch heute in den arktischen und „subarktischen Gegenden geführt wird, nur unter Berücksichti- „gung der phyletischen Entwicklung ihrer biologischen Eigentüm- „lichkeiten können wir zu einem vollen Verständnis der Lebens- „weise der Kolonien in den temperierten Gegenden gelangen.“[2]

[1] Die Art, wie die Mehrzahl der Fänge ausgeführt wurde, läßt darauf schließen, daß weder reines Plankton, noch die am Boden und im Pflanzengewirr lebenden Formen gründlich erbeutet worden sind. Gerade inbezug auf *diese* haben die folgenden Ausführungen nur lückenhaften Charakter. Eine große Zahl oecologischer Einzelbeobachtungen muß ich unerwähnt lassen, da allgemein gültige Züge nicht erkennbar waren und die Anführung der Einzeltatsachen zu unübersichtlich ausfallen würde. Es bietet sich vielleicht später noch Gelegenheit, bei der Bearbeitung des von *Soemundsson* eingesammelten Islandmaterials auf die Lebensweise arktischer Entomostracenkolonien zurückzukommen.

[2] Vor kurzem hat *Olofsson* [1918] eine sehr ausführlich gehaltene Arbeit über die Süßwasserfauna Spitzbergens publiziert. Der Verfasser

I. Fortpflanzungsverhältnisse.

Bei der Besprechung der Fortpflanzungsverhältnisse der grönländischen Süßwasser-Entomostracen kommt vor allem das zeitliche Auftreten von **Subitaneiern**[1] (Sommereiern), die auf *parthenogenetischem* Wege erzeugt werden und von **Dauereiern, Latenzeiern**[1] (Wintereiern) den Produkten der *sexuellen* Fortpflanzungstätigkeit in Betracht.

Ferner, ob sich die grönländischen Kolonien **polycyclisch, monocyclisch** oder **acyclisch** verhalten; d. h. ob es mehrere Male im Jahr zur Dauereibildung kommt, nur einmal oder aber, ob diese ganz unterdrückt sein kann.

1. Bisherige Untersuchungen.

Bevor ich auf die Darstellung der eigenen Untersuchungen eingehe, führe ich die **Resultate der frühern Forscher** an.

De Guerne und *Richard* melden nur, daß von Bosmina obtusirostris Ende Juli neben Weibchen zahlreiche Männchen auftreten.

Eine ausführliche Besprechung der Fortpflanzungsverhältnisse findet sich bei *Wesenberg*. Die bei ihm ersichtlichen oecologischen Daten habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt:

16.XII-31.XII	1.XII-15.XII	16.XI-30.XI	1.XI-15.XI	16.X-31.X	1.X-15.X	16.IX-30.IX	1.IX-15.IX	16.VIII-31.VIII	1.VIII-15.VIII	16.VII-31.VII	1.VII-15.VII	Oecologische Daten nach Wesenbergs Arbeit 1894
			■									Latona setifera
					■				■	○ ■	○	Daphnia pulex
								■	○	○	○	Simocephalus vetulus
								■				Ceriodaphnia quadrangula
								■	■	■		Scapholeberis mucronata
			■				■		○ ■	■		Eurycercus glacialis
									■	○		Acroperus harpae
			–				■		■	○ ■	○	Chydorus sphaericus
									■	○ ■		Polyphemus pediculus

Tabelle 3.

hatte mir gegenüber den großen Vorteil, das Untersuchungsmaterial selbst eingesammelt zu haben. Das geht deutlich aus dem biologischen Teil der Schrift hervor, der eine willkommene Ergänzung zu den knapp gefaßten oecologischen Daten meiner Untersuchungsresultate bietet.

[1] Weibchen, die Subitaneier tragen bezeichne ich fortan als **Sub.** ♀, solche, die Latenzeier tragen als **Lat.** ♀.

Eine Menge weiterer Angaben bezieht sich auf Fänge, die kein genaues Datum tragen und deshalb für unsere Zwecke unverwertbar sind. Aus der Tabelle geht hervor, daß *Wesenberg* vor dem 15. Juli keine Dauerei-Weibchen (Lat. ♀) nachweisen konnte. Erst in der zweiten Julihälfte sollen die Kolonien in geschlechtliche Fortpflanzung eintreten.

Wesenberg [p. 144] faßt seine Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Die grönländischen Daphniden scheinen niemals 2 Sexualperioden „zu haben, sondern nur eine, die im allgemeinen in den Juli und August „zu fallen scheint.

„2. Es scheint die Tendenz vorhanden zu sein, die parthenogenetischen „Bruten einzuschränken, sowohl was ihre Zahl als deren Fruchtbarkeit „betrifft. Indem entweder die Anzahl der Würfe eingeschränkt wird, wie „beispielsweise bei Eurycercus lamellatus (E. glacialis) oder „Scapholeberis mucronata auf einen oder zwei. Oder, indem die „Eizahl jedes Wurfs eine sehr kleine bleibt (2—3); wovon allerdings „Simocephalus vetulus eine Ausnahme macht."

„3. Formen, wie die Bosminen, die in Mitteleuropa keine scharf be„grenzte Sexualperiode zeigen, oder bei denen noch keine Individuen mit „Dauereiern nachgewiesen werden konnten, haben diese Geschlechts„generationen in Grönland regelmäßig."

„Im Großen und Ganzen kann als sicher gelten, daß in Grönland und „wahrscheinlich überall im arktischen Gebiet, die Geschlechtsgenerationen „hervortreten, und daß es wegen der Erhaltung der Art ist, daß manche „Eigentümlichkeiten (wie die große Fruchtbarkeit bei den Sommerbruten) mit „der Einschränkung der parthenogenetischen Generation fortgefallen ist."

Wesenberg hat 1894 und noch deutlicher 1906 betont, daß seine Schlüsse sehr problematisch seien, da sein Untersuchungsmaterial aus Fängen bestand, die ganz *gelegentlich* von Grönlandreisenden ausgeführt worden waren.

Von den oecologischen Beobachtungen, die *Vanhöffen* auf dem Karajak-Nunatak anstellte, verdienen besonders die Planktonfänge Erwähnung, die der Forscher im Tasiusak im November, Juni und März vom Eise, im Mai vom Boot aus ausführte. Diese Untersuchungen werden jeweils bei der Besprechung der Lebensweise der einzelnen Species Erwähnung finden.

Auch bei *Johansen* finden sich Beobachtungen über die Lebensführung einzelner in die Augen fallender Entomostracen, wie Lepidurus arcticus und Daphnia pulex.

2. Eigene Untersuchungen.

Wenn, wie soeben gezeigt wurde, das Bild der Fortpflanzungsweise der grönländischen Entomostracen noch sehr

lückenhaft ist, so erlaubt es mein Untersuchungsmaterial bereits, in groben Zügen die Entwicklung der Kolonien festzulegen. Wenn auch leider der wichtige Zeitabschnitt vom Auftauen der Gewässer bis zum Eintritt der Fortpflanzungstätigkeit und die Zeitspanne kurz vor Eisschluß der Wohngewässer nach wie vor unbekannt sind, so gelingt es doch, aus den beigefügten Tabellen, den wichtigsten Zeitpunkt in der Kolonieentwicklung, den *Eintritt der geschlechtlichen Fortpflanzungstätigkeit,* mit einiger Sicherheit festzulegen. Die untersuchten Fänge sind nach *Seen*, *Großteichen, Teichen* und *Tümpeln* geordnet, *chronologisch* angeführt, so daß für jede Gewässerkategorie mit Leichtigkeit das erste Auftreten von Sexualtieren für jede Art bestimmt werden kann. Nach der *Legende* sind die Jugendformen mit einem Punkt, die Sub. ♀ mit einem Kreis, die Lat. ♀ mit schwarzem Quadrat, die Männchen mit ♂, abgelegte Ephippien mit ε bezeichnet. Ein liegendes Kreuz bedeutet das Auftreten von Schalen- oder Körperfragmenten, das auf die Anwesenheit der Species im Wohngewässer schließen läßt. Der vertikale Strich verzeichnet erwachsene Weibchen mit leerem Brutraum, die bereits Eier abgelegt haben; in vielen Fällen handelt es sich um Tiere, die im Begriff sind, von der parthenogenetischen zur sexuellen Fortpflanzung überzugehen. Das Zeichen für die Lat. ♀ ist so gewählt, daß es am stärksten in die Augen fällt.

Zur Bestimmung des Eintritts der Geschlechtsperiode eignet sich am besten die Tabelle der Teichfänge; die übrigen Tabellen ermöglichen Nachprüfung und Ergänzung der dort ersichtlichen Verhältnisse. *Tabellen 4, 5, 6, 7, 8* im Anhang.

Im folgenden sollen die einzelnen Species, soweit es das Untersuchungsmaterial gestattet, gesondert besprochen werden. Der Rahmen der Arbeit erlaubt nur eine kurze Zusammenfassung.

Euphyllopoden.

Branchinecta paludosa. *Vanhöffen* hat das Ausschlüpfen der Nauplien aus den überwinterten Dauereiern im Mai unter dem Eis des Tasiusak beobachtet. Nach *Wesenberg* treten die ersten Eier ♀ anfangs VII. auf. In Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen stieß ich im frühesten Fang meines Materials (14. VI.) auf Nauplien und Copepoditstadien, und am 20. VII. auf

die ersten Eier♀, bei denen ich bis 6 Eier in der Bruttasche zählte. Die Zahl der Männchen stimmt ungefähr mit derjenigen der ♀ überein. Eireife ♀ fanden sich vorzugsweise in den Teichen; in Tümpeln und Großteichen nur ausnahmsweise. Auch *Vanhöffen* fand im Plankton des Tasiusak ausschließlich Jugendstadien, und zwar im V. und VII. Er schließt daraus, daß das Wasser des Sees wohl zu tief und zu kalt für die Form sei. Ich halte es für möglich, daß Branchinecta paludosa als Jugendform mehr limnetisch, als ausgewachsenes Tier aber vadal lebt. *Wesenberg* fand die größten Exemplare in beschränkter Zahl in Fängen, die aus dem X. und XI. stammen (28 mm); während in frühern Fängen nur kleinere Tiere auftraten. Diese Erscheinung deutet darauf hin, daß Branchinecta paludosa wie in Hochschweden im Jahr nur eine Generation bildet. *Ekmans* Beobachtung, daß die Art Wassertemperaturen unter 14° bevorzugt, steht im Einklang mit dem zahlreichen Auftreten der Species in den grönländischen Gewässern, deren Maximaltemperatur bei 16° C. liegt.[1]

Cladoceren.

Polyphemus pediculus nimmt innerhalb der Cladoceren eine Sonderstellung ein. Die Art verhält sich in Grönland wie in Hochschweden. Am 17. VI. finden sich neben Jugendstadien schon reife Sub. ♀, die zweifellos der 1. Generation angehören. Sie pflanzen sich ausschließlich parthenogenetisch fort. Der Brutraum kann 1—16 Eier oder Embryonen enthalten. Am 20. VII. treten im Material die ersten Dauereier tragenden Weibchen auf. Ich rechne sie zur 2. Generation. Sie sind kleiner als die Weibchen der 1. Generation und bilden ausschließlich Dauereier in 2—4 Zahl. *Langhans* [1911] hat in der Kolonie des Hirschberger Großteiches im VII. durchgehend 2, im X. 4, meist aber 6—8 Dauereier getroffen. Zur Illustrierung der Kolonieentwicklung diene die Serie der Fänge aus dem See von Godhavn.

6. VII. Kolonie schon sehr fortgeschritten. Junge fehlen. Große Sub. ♀, deren Brutraum mit Embryonen prall gefüllt ist.

---

[1] *Lundblad* [1914] hat neuerdings Branchinecta paludosa in Nordschweden in der arktischen Zone in einem Gewässer mit der Wassertemperatur 18—22° nachgewiesen.

20. VII. Sub. ♀ mit leerem Brutraum; daneben beginnen kleinere Tiere mit der Dauereibildung. Sie tragen 2 Dauereier im Brutraum, die nach der Ablage durch ein klebriges Sekret am Rücken der Mutter haften bleiben.
12. VIII. Nur Lat. ♀ mit 2 Dauereiern.
20. VIII. Polyphemus pediculus fehlt.

Ob das Fehlen der Art im Fang vom 20. VIII. mit dem „Erlöschen" der Kolonie im Zusammenhang steht, oder auf der Art und Weise beruht, in der der Netzfang ausgeführt wurde, kann nicht entschieden werden. In den Kleingewässern sind am 13. VIII. sowohl Lat. ♀, als auch vereinzelte Sub. ♀ vorhanden. Männchen konnten keine nachgewiesen werden.

Daphnia pulex. Der Eintritt der Geschlechtsperiode wurde von *Wesenberg* anfangs VIII. festgestellt. *Johansen* hat das Ausschlüpfen der Jungen 1907 Mitte VI. und 1908 anfangs VII. beobachtet. Im *Bachmann*material tritt die erste Andeutung der Sexualperiode schon am 6. VII. auf. Es handelt sich allerdings nur um ein einziges ♀ in Ephippienbildung, das jedoch noch keine Eier trägt. Dieser Fall ist insofern bemerkenswert, als in den Fängen vor diesem Zeitpunkt keine Sub. ♀ und meistens auch keine Jugendstadien beobachtet werden konnten. Den eigentlichen Eintritt der Sexualperiode konnte ich erst am 20. VII. konstatieren. Von dieser Zeit an treten neben den Sub. ♀ Dauerei ♀ auf, die an Zahl die Sub. ♀ mehr und mehr zurückdrängen.

See von Godhavn: 6. VII. Jugendstadien.
20. VII. Hauptsächlich Sub. ♀ mit leerem Brutraum; die abgelegte Brut massenhaft als kleinste Junge vertreten. Einzelne ♀ tragen noch 2 Embryonen im Brutraum; ein einziges ♀ ist bereits in Eph.-bildung.
12. VIII. Nur 2 Sub. ♀ und 1 Junges.[1]
20. VIII. Neben Jugendstadien treten vereinzelte Sub. ♀ mit leerem Brutraum auf; ferner Lat. ♀ in intensiver Eph.-bildung; außerdem einzelne abgelegte Eph.

[1] Dieser Fang gibt wohl ein irreführendes Bild vom Zustand der Kolonie. In der Mehrzahl der Fänge dieses Zeitpunktes treten neben Sub. ♀ zahlreiche Lat. ♀ auf. Noch später im VIII. treten die Sub. ♀ neben den Lat. ♀ ganz zurück. Septemberfänge werden wahrscheinlich ausschließlich Lat. ♀ liefern.

Männchen habe ich, wie aus den oecologischen Tabellen hervorgeht, merkwürdigerweise selten angetroffen und zwar nur in Tümpeln.[1]

83 (Tümpel) 2. VIII. Neben 30 kleinen ♀, die Eph. tragen und größern, die Eph. soeben abgelegt haben und 30 unreifen ♀ 14 ♂.

In den Augustfängen glaube ich zwei Generationen ausgewachsener Weibchen nebeneinander konstatieren zu können. Die erste ist durch Tiere vertreten, die im allgemeinen größere Schalenlängen aufweisen als die ♀ der 2. Generation. Während diese ausschließlich oder nach kurzer parthenogenetischer Fortpflanzung Dauereier bilden, ist bei jenen die Tendenz zur Sub.-eibildung vorherrschend. Im Gegensatz zu Polyphemus zeigen demnach beide Generationen die Fähigkeit Sub.- *und* Dauereier zu bilden. Dadurch, daß die sexuelle Fortpflanzung bei beiden Generationen ungefähr im gleichen Zeitpunkt einsetzt, ist bei der 1. Generation die Tendenz zur Sub.eibildung, bei der 2. Generation der Drang zur Lat.eibildung vorherrschend. Im Lauf des grönländischen Sommers wird wohl noch eine 3. Generation zum Aufwachsen Zeit finden. Spätere Untersuchungen werden nachweisen müssen, ob diese gemischter oder nur sexueller Fortpflanzungsweise huldigt.[2]

Was die Eizahl der Sub. ♀ anbetrifft, habe ich wesentliche Abweichungen gegenüber den Resultaten *Wesenbergs* angetroffen. Er konnte nie mehr als ein einziges, meist gar keine Eier oder Embryonen im Brutraum der Sub. ♀ nachweisen, was ihn im Verein mit ähnlichen Beobachtungen an den übrigen Cladocerenarten veranlaßte, die geringe Anzahl der Sub. ♀ als charakteristisch für arktische Kolonien anzusehen. In meinem Material finden sich jedoch gegenüber den Verhältnissen gemäßigter Gegenden keine Abweichungen. Die Zahl der Embryonen im Brutraum kann zwischen 1 und 30 schwanken. *Lilljeborg* hat in Schweden bei der Frühjahrsform gegen 40, bei der Sommerform 11—12 Eier im Brutraum angetroffen.

---

[1] In diesem Zusammenhang interessiert der Befund *Olofssons*, daß in Spitzbergen die Latenzeibildung bei Daphnia pulex unabhängig vom Auftreten von Männchen verlaufe.

[2] Sehr ausführliche Studien über die Kolonieentwicklung von Daphnia pulex bei *Olofsson*. Die grönländischen Verhältnisse scheinen mit den übersichtlichen Schemata *Olofssons* übereinzustimmen.

Bosmina coregoni-obtusirostris. *Wesenberg* hat keine Lat. ♀ nachweisen können; ♂ nur 2. Mein, an Sexualtieren reiches, Untersuchungsmaterial ist somit geeignet, die erste Kenntnis der Kolonieentwicklung von Bosmina coregoni-obtusirostris für Grönland zu vermitteln. Wie aus den Tabellen hervorgeht, erscheint die Sexualperiode später als bei Polyphemus pediculus und Daphnia pulex. Die ersten Lat. ♀ treten nämlich im *Bachmann*material am 23. VII. auf (neben zahlreichen Sub. ♀, ein Lat. ♀ resp. ♀ in Eph.bildung) im „*Tialfe*"-Material am 25. VII. (ein einziges in Eph.bildung begriffenes ♀). Das „Nachhinken" der sexuellen Fortpflanzung bei Bosmina coregoni geht noch deutlicher aus dem Koloniezustand späterer Fänge hervor:

44 (Tümpel) 29. VII. enthält neben Jugendstadien über 100 Sub. ♀ von Bosmina coregoni mit 1—4 Embryonen; außerdem 4 ♂. Von Daphnia pulex über 100 Sub. ♀, mit 4—6 Embryonen, 15 Lat. ♀, einzelne abgelegte Eph. Von Polyphemus pediculus 1 Sub. ♀ mit 2 Embryonen, 30 Lat. ♀ mit 2—4 Dauereiern.

See von Godhavn 6. VII. Bosmina coregoni scheint in der Entwicklung Daphnia pulex voraus zu sein, indem neben zirka 150 Jugendstadien ebensoviele Sub. ♀ mit 2—3 Embryonen im Brutraum auftreten.

20. VII. Neben etwa 100 mittelgroßen Jungen, annähernd 50 ♀ mit leerem Brutraum. Zahlreiche junge Brut deutet darauf hin, daß sie eben den mütterlichen Brutraum verlassen hat.

12. VIII. Die Species fehlt; wohl als Folge der Anordnung des Fanges (vergl. Daphnia pulex).

20. VIII. Neben vielen Jungen und Sub. ♀ mit leerem Brutraum massenhaft Lat. ♀ (gegen 1000) und 5 ♂.

Der Koloniezustand im VII. und VIII. geht wohl noch deutlicher aus folgenden Fängen hervor:

T 16 25. VII. Unter Hunderten von Sub. ♀ mit 2—3 Embryonen nur 3 Lat. ♀; also Beginn der Sexualperiode.

T 23 1. VIII. Von tausend ♀ höchstens 1/10 in Lat.eibildung. Die Sub. ♀ mit 2—5 Embryonen. Daneben 20 ♂.

54. (Tümpel) 11. VIII. Neben Jungen etwa 50 Lat. ♀, einige Sub. ♀ mit leerem und eines mit 1 Embryo im Brutraum; außerdem 1 ♂.

Wie bei Daphnia pulex, so scheinen auch bei Bosmina coregoni Ende VII. zwei Generationen erwachsener Tiere nebeneinander aufzutreten. Als Beispiel diene der Koloniezustand von 38 (Teich) 27. VII.:

Die 1. Generation ist vertreten durch große Sub. ♀, die 3 oder seltener 4 Embryonen im Brutraum tragen. Vereinzelte Exemplare sind in Dauer-

eibildung übergegangen. Zur 2. Generation rechne ich kleinere Exemplare, die entweder einen einzigen Embryo im Brutraum tragen, vorzugsweise aber sich in geschlechtlicher Fortpflanzung befinden. ♂ sind selten. Von Jungen liegen alle Stadien vor.

Der Verlauf der Kolonieentwicklung nach Mitte VIII. ist unbekannt. Es verdienen daher die Angaben *Vanhöffens* aus dem Tasiusak Erwähnung. Er hat die Art in den Planktonfängen im III. und V. nicht, wohl aber im VII., XI. und I. nachweisen können.

Die Zahl der Embryonen im Brutraum des ♀ stimmt überein mit den Befunden *Lilljeborgs* an schwedischen Kolonien. Sie beträgt 1—7. Wenn *Wesenberg* in seinem Material meistens nur Sub. ♀ mit leerem Brutraum, in Ausnahmefällen solche mit 1 Ei antraf, so ist dies wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die Tiere während der Konservierung die Embryonen aus dem Brutraum entließen. *Wesenbergs* Folgerung, daß die arktischen Kolonien die parthenogenetische Fortpflanzung auch dadurch einschränken, daß die Eizahl pro Wurf herabgesetzt wird, ist somit hinfällig.

Dasselbe gilt auch für die Ansicht *Wesenbergs* [p. 121] Bosmina arctica trage 10—20 Dauereier im Brutraum, ohne die geringste Umbildung der Schale zu zeigen. *Ekman* [1905 p. 94] hat die Richtigkeit dieser Angabe bereits angezweifelt. Bisher konnte im Genus Bosmina nie mehr als ein einziges Dauerei und immer in einer als Ephippium umgebildeten Schale nachgewiesen werden; ein Verhalten, das ich bei allen grönländischen Lat. ♀ von Bosmina coregoni-obtusirostris konstatieren konnte.

Eine Abhängigkeit der Eizahl im Brutraum der Sub. ♀ vom Gewässer, seiner Temperatur und Nahrungsmenge konnte ich nicht nachweisen, da die in Betracht kommenden Daten zu spärlich sind. Doch scheint die größere Fruchtbarkeit vorzugsweise in den VII.-Fängen aufzutreten („Frühjahrs"form?).

Bachmann-Material.		Zahl der Subitaneier oder Embryonen im Brutraum			Zahl der Subitaneier oder Embryonen im Brutraum
Tümpel 1	6. VII.	4	Teiche 36	6. VII.	4
34	27. VII.	2, 3, 4, 7	?	10. VII.	1, 2, 3, 4
44	29. VII.	1—4	20	23. VII.	1, 2, 3, 4
62	31. VII.	1—4	38	27. VII.	1. 2, 3, 4
Tialfe-Material T 11, 12	21. VII.	3—7			
T 23	1. VIII.	2—5			
T 24	1. VIII.	1—4			

In den übrigen Fängen traten meist nur ♀ mit 1—3 Embryonen im Brutraum auf. *Lilljeborg* gibt für die Frühjahrsform 6—8; für die Sommerform 2–4 Embryonen an.

Von **Bosmina longirostris** fand ich am 24. VIII. (T 39) ein Lat. ♀.

Scapholeberis mucronata. *Wesenberg* hat von dieser Art nur Lat. ♀ und ♂; aber keine Sub. ♀ gefunden. Da die Form in meinem Material zu den seltenen zu rechnen ist, muß ich mich mit wenigen Angaben begnügen. Auffallend ist, daß, nachdem anfangs VII. nur Jugendformen auftraten, Sub. ♀ und Lat. ♀ *gleichzeitig* auftreten.

26 (Tümpel) 21. VII. 1 großes Sub. ♀ fr. laevis, 1 kleines Lat. ♀ fr. cornuta.
14 (Teich) 22. VII. 3 große ♀ mit leerem Brutraum, fr. laevis; 2 ♀ mit Eph.
T 13, 14 25. VII. 1 Sub. ♀ mit leerem Brutraum mit Andeutung eines Stirnhorns; 1 Lat. ♀ fr. cornuta.

Danach zu schließen, scheint Scapholeberis mucronata sehr frühzeitig im Jahr aufzutreten und dementsprechend auch bald in Dauereibildung überzugehen. Diesem Umstand mag es zuzuschreiben sein, daß *Wesenberg* keine Sub. ♀ nachweisen konnte. Das Zurücktreten der Sub.-eibildung hängt möglicherweise damit zusammen, daß die Art hauptsächlich in kleinen Tümpeln auftritt, die früh im Jahr austrocknen; das frühe Auftreten im Frühjahr auf der Fähigkeit, an den stark erwärmten Oberflächenschichten zu leben. (Hängen am Oberflächenhäutchen!) Über den Koloniezustand im VIII. geben folgende Fänge Auskunft:

T 26, 27 11. VIII. ♀ mit leerem Brutraum und Lat. ♀ fr. laevis.
T 35 19. VIII. ausschließlich Lat. ♀ fr. laevis.

Die Zahl der Embryonen im Brutraum beträgt 9—14. *Lilljeborg* gibt als Maximum 10—16 an; für Sommer- und Herbstformen weniger. Männchen fand ich keine.

Simocephalus vetulus. Schon *Wesenberg* hat darauf aufmerksam gemacht, daß Simocephalus vetulus im Gegensatz zu den übrigen Cladoceren bis Mitte VIII. ausschließlich in ungeschlechtlicher Fortpflanzung angetroffen werde. In Übereinstimmung damit konnte ich Spuren sexueller Fortpflanzung nur in folgenden Fängen beobachten:

77 (Teich) 9. VIII. Neben kleinen und großen Jungen Sub. ♀ mit 2 Embryonen; außerdem 1 ♀ in Eph.bildung.

T 28, 29	11. VIII.	Neben jungen Sub. ♀ mit 3–6 Embryonen 1 abgelegtes Eph.
See v. Godhavn	20. VIII.	Abgelegte Eph.
T 35	19. VIII.	Sub. ♀ meist ohne Embryonen und Lat. ♀. Männchen fehlten.

Der Nachweis des späten Eintritts der Sexualperiode kann durch den Aufenthalt der Art im Pflanzengewirr bedingt sein (vgl. S. 77); er kann aber auch die Verhältnisse richtig wiedergeben. Warum sollte Simocephalus vet. nicht andere Fortpflanzungsverhältnisse zeigen, als die Mehrzahl der übrigen grönländischen Cladoceren? Fällt doch sein Auftreten in den grönländischen Gewässern auf, da *Ekman* die Art nur in stark erwärmten Kleingewässern der Birkenregion und dort nur selten angetroffen hat.[1]

Ceriodaphnia quadrangula. *Wesenbergs* Angaben beschränken sich auf einen Lat. ♀ und ♂ Fund vom 31. VIII. Im *Bachmann*-Material treten schon am 6. VII. Junge und Sub. ♀ mit 2—4 Embryonen auf. Vom 20. VII. an macht sich neben der parthenogenetischen Fortpflanzungsweise, die weiterläuft, Dauereibildung bemerkbar. Im „*Tialfe*"-Material ist Ceriodaphnia quadrangula auffälligerweise bis zum 1. VIII. nur in einem Fang vertreten (T 11, 12 21. VII. Sub. ♀ mit 1—5 Embryonen) um später in fast allen Fängen in intensiver Sub.- und Dauereibildung angetroffen zu werden.

T. 28, 29. 11. VIII. Sub. ♀ mit 3—6 Embryonen und abgelegtes Eph.

Chydorus sphaericus. *Wesenberg* hat die ersten Lat. ♀ am 19. VII. nachgewiesen, was vollständig mit meinen Befunden übereinstimmt, indem am 20. VII. die ersten ♂, am 22. VII. die ersten Lat. ♀ auftreten. Einigermaßen intensive Dauereibildung scheint jedoch erst mit dem 11. VIII. einzusetzen. Bis zu diesem Zeitpunkt herrscht die ungeschlechtliche Fortpflanzung stark vor. Die Sub. ♀ tragen jeweils 2 Embryonen im Brutraum. Berücksichtigt man, daß Chydorus sphaericus, was Frequenz und Abundanz anbetrifft, zu den häufigsten Cladoceren des Materials zu zählen ist, so ist das Zurücktreten der sexuellen Fortpflanzungstätigkeit während der Zeit, aus der das Material stammt, als sicher gestellt anzusehen. Es steht vielleicht diese Erscheinung

[1] Auch in der Tatra tritt die Form nur in der *untersten* Region auf.

im Zusammenhang mit dem Verhalten der Kolonien in Mitteleuropa, wo oft Acyclie auftritt. Nach Weigold ist das Auftreten von Sexualtieren sehr unregelmäßig über das Jahr verteilt.

Der Entwicklungsgang einer Kolonie kann in 18 (Teich) verfolgt werden:

3. VII. W.-Temp. 7,8 °, Junge, Sub. ♀.
20. VII. W.-Temp. 11,8°, der Wasserstand ist stark zurückgegangen; Ufer mit Algen besetzt. Junge, Sub. ♀, 1 ♂.
13. VIII. W.-Temp. 8,5 °, Junge, Sub. ♀, 1 Lat. ♀.

Im „Tialfe"-Material wurde Chydorus sphaericus nur in einer Probe in sexueller Fortpflanzung angetroffen:

T. 35, W.-T. 16 °, massenhaft. Sub. ♀ häufiger als Lat. ♀; abgelegte Primitiveph.

Alonella excisa. Das erste ♂ tritt am 20. VII. auf. 36. (Teich); am 22. VII. ist die Dauereibildung in vollem Gange.

16. (Tümpel) 22. VII. Sub. ♀ u. Lat. ♀; ♂ sind etwa 5-mal häufiger als ♀.

Im Gegensatz zu Chydorus sphaericus treten Ende VII. und während des VIII. neben Sub. ♀ die Lat. ♀ häufig auf.

Alonella nana. Dieser zweite Vertreter des Genus zeigt ein anderes Verhalten. Wenn auch die Geschlechtsperiode gleichzeitig mit derjenigen von Alonella excisa einsetzt (Lat. ♀ und ♂ am 22. VII), so gehören die *Geschlechtstiere zu den größten Seltenheiten,* obwohl die Art im Material häufig ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Beobachtung im Zusammenhang steht mit der Lebensweise in mitteleuropäischen Gewässern, wo Alonella nana perenniert und erst im XII. zur Dauereibildung schreitet. In bezug auf die Fortpflanzungsverhältnisse dieser Art besteht demnach bei mitteleuropäischen und den Grönland-Kolonien eine Parallele mit Chydorus sphaericus.[1]

Alona-Arten treten im Material in so geringer Anzahl auf (Bodenformen!), daß das seltene Auftreten oder Fehlen von Geschlechtstieren nicht überraschen darf. Schon die Einzelfunde

[1] In diesem Zusammenhang mag erwähnt werden, daß *Langhans* [1911] betont hat, wie leicht bei Alonella excisa und Chydorus sphaericus eine Sexualperiode übersehen werden kann, da die charakteristische Gestalt des männlichen Abdomens erst bei der letzten Häutung auftritt. Es ist also wohl möglich, daß im Grönlandmaterial mehr Geschlechtstiere auftreten, als aus meinen Notizen hervorgeht. Das abweichende Verhalten der beiden Cladocerenarten scheint mir aber trotz alledem sicher zu stehen.

von Männchen lassen den Schluß zu, daß auch bei Alona die Geschlechtsperiode Mitte VII. einsetzt. Am zahlreichsten fanden sich ♂ bei Alona affinis.

17 (Teich) 22. VII. 2 Junge, 1 ♂.
8 (Teich) 22. VII. Junge, Sub. ♀, 1 ♂.
32 (Teich) 12. VIII. 1 Sub. ♀, 1 ♂.
T. 37, 38, 39 24. VIII. 3 Sub. ♀, 3 Lat. ♀, 2 ♂.

Das Auftreten von abgelegten Primitivephippien der Alona-Arten ist größer, als aus den Tabellen hervorgeht; da ich zu Beginn der Untersuchungen die Zugehörigkeit derselben zu den einzelnen Arten noch nicht erkannte, sind die Notizen darüber nur lückenhaft.

Acroperus harpae. *Wesenberg* meldet Lat. ♀ vom 3. VIII. an. Ich habe, soweit ich mich erinnern kann, nur in der Probe aus dem Tümpel des Karajak-Nunatak (*Vanhöffen*-Material) vom 23. VII. ein ♀ in Dauereibildung getroffen. Auch ♂ beobachtete ich nur in einem Fang, doch zweifle ich nicht daran, daß ich in andern Proben solche übersehen habe.[1] Auch was das Auftreten der Lat. ♀ anbetrifft, halte ich die Revision meines Materials für notwendig. Das gänzliche Zurücktreten der Sexualperiode, wie es aus meinen Tabellen hervorgeht, muß deshalb mit Reserve aufgenommen werden; obgleich das oecologische Verhalten der Art in Mitteleuropa Ähnlichkeit mit der Lebensweise von Chydorus sphaericus und Alonella nana zeigt.

Eurycercus glacialis. Dasselbe gilt für diese Art. *Wesenberg* konnte sie vom VI. bis Mitte XI. nachweisen. Er hebt hervor, daß mit Ausnahme einer Probe aus Claushavn (6. VII.), in der einige ♀ mit Sub.eiern auftraten, alle übrigen Fänge ausschließlich ♀ mit Dauereiern enthielten. Die Sub. ♀ von Claushavn sollen sich von den andern dadurch auszeichnen, daß sie sehr wenig Eier tragen. Lat. ♀ meldet *Wesenberg* vom 17. VII., 3. VIII., 6. VIII., 10. VIII., 5. IX. und 15. XI. Der letztgenannte Fang stammt aus Godthaab und enthält ♀ mit 20—30 Eiern im Brutraum, Ephippien und viele ♂.

Die Mehrzahl der reifen Eurycercus glacialis-Weibchen, die ich in meinem Material ganz vereinzelt antraf, halte ich für

---

[1] Ein weiterer ♂ Fund bezieht sich auf Probe T. 3. 17. VII. Das einzige Exemplar war z. T. maceriert und mit Schmetterlingsschuppen behaftet, was darauf hindeutet, daß das ♂ aus dem Vorjahr stammt.

Sub. ♀, und nur wenige wie in 27 (Tümpel) 23. VII. und 59 (Tümpel) 27. VII. betrachte ich mit Sicherheit als Lat. ♀, da nur bei diesen der Dorsalteil der Rumpfschale die für das Primitivephippium typische Dunkelfärbung zeigt. Männchen fand ich keine.

Von den seltenen Lyncodaphniden **Macrothrix hirsuticornis** und **Streblocerus serricaudatus**, konnte ich von diesem nur ein ♂, von jenem nur männliche Häute finden [25 (Teich) 13. VIII. resp. *Bäbler*material 6. VIII.]. Die Angabe *Wesenbergs* über das Auftreten von Lat. ♀ bei Macrothrix rosea bezieht sich auf die Lat. ♀ von Streblocerus (s. S. 26). Die Seltenheit der beiden sphagnophilen Cladoceren im Untersuchungsmaterial bringt es mit sich, daß über die Fortpflanzungsverhältnisse der grönländischen Kolonien nichts weiteres ausgesagt werden kann.

Holopedium gibberum. *Vanhöffen* fand im Tasiusak die ersten Jugendstadien im V. Im VII. waren die Tiere in ziemlicher Menge vorhanden. *Vanhöffen* vermutet, daß die Art mit dem ersten Frost aus dem Limneticum verschwinde, da sie im Novemberfang bereits fehlte. In den Proben, die mir Herr Dr. *Vanhöffen* in freundlicher Weise zur Nachprüfung überließ, fand ich in einem Fang aus dem Tasiusak vom 21. V. ausschließlich kleine, eben geschlüpfte Junge; in einem Fang vom 2. VII. waren sie größer, aber noch nicht ausgewachsen (s. *Tabelle* S. 69). Die Fortsetzung der Kolonieentwicklung können wir im See von Godhavn verfolgen.

6. VII. Ca. 100 unausgewachsene ♀.
20. VII. Zahlreiche ♀, von denen einige Eier im Brutraum tragen. Junge fehlen.[1]
12. VIII. Gegen 100 ♀ ohne Eier, ein einziges trägt ein Ei im Brutraum.
20. VIII. Annähernd 300 ♀ ohne Eier im Brutraum.

Im Material aus 61 (See der Nordwesthalbinsel von Godhavn) traf ich keine ♀ mit Eiern im Brutraum; es konnte nur ein Wachsen der Tiere konstatiert werden.

27. VII. 900–930 μ.
20. VIII. 1100—1230 μ.

---

[1] Die Beschaffenheit des Brutraumes deutet darauf hin, daß die Mehrzahl der ♀ bereits Eier abgelegt hat. Mehr als 3 Eier sah ich in den Fängen aus dem See von Godhavn nicht; obwohl, wie bei den Exemplaren aus dem Tialfe-Material, Platz für etwa 10 Stück vorhanden ist.

Die Tatsache, daß ich immer nur Eier und nie Embryonen im Brutraum, noch frisch geworfene Junge im Freien nachweisen konnte, läßt die Frage offen stehen, ob es sich bei den beobachteten Eiern um Subitan- oder um Latenzeier handelt. In den oecologischen Tabellen sind sie als Subitaneier eingetragen. Männchen fehlen im Untersuchungsmaterial.

Copepoden.

Diaptomus minutus. *Vanhöffen* traf diesen Copepoden das ganze Jahr hindurch in überaus großen Massen. Die Hauptentwicklung der Kolonie fällt, wie die Tabelle S. 69 zeigt, auf den VII. Die Weibchen sollen den Winter unter der 1,5 m dicken Eisdecke besser überdauern als die Männchen. Die Entwicklung der Brut beobachtete *Vanhöffen* hauptsächlich im III. Wie ich selbst aus einem Fang vom 21. V. aus dem Tasiusak ersehen konnte, tragen zu dieser Zeit die ♀ bereits 2 Eier, einzelne deren 5. Im Fang vom 2. VII. sind weniger Eier♀ vertreten; dagegen Tausende von Jugendstadien. *Vanhöffen* konstatierte diese bis in den XI. hinein.

In meinem Material treten schon in den ersten Fängen Jugendstadien auf. Gleichzeitig zeigen sich schon die ersten Anzeichen der Fortpflanzungstätigkeit. Der „große Gneißteich“ Nr. 5 beim Aussichtspunkt von Godthaab enthält am 17. VI. Nauplien und Copepodite, unter denen mittlere Stadien vorherrschen, 1 Eier♀ und einige ausgewachsene ♂, außerdem 2 Eiballen mit 4 resp. 5 Eiern. Das Verhalten dieser Diaptomus minutus Kolonie fällt vollständig aus dem Rahmen der Teichtabelle heraus. Das gleichzeitige Auftreten von Holopedium gibberum in diesem Fang, als Unikum in der Teichtabelle, deutet darauf hin, daß es sich um ein Gewässer handelt, das andere Verhältnisse aufweist als die übrigen Teiche. *Bachmanns* Fundortsbeschreibung gibt 40 m Länge und 20 m Breite und eine Tiefe, die 1 m übersteigt, an. Es liegt die Möglichkeit vor, daß das Gewässer nicht bis zum Grunde ausfriert und deshalb in faunistischer und oecologischer Hinsicht eine Sonderstellung unter den Gewässern der Teichtabelle einnimmt. Auch im See von Egedesminde treten schon am 24. VI. neben einigen Tausend Nauplien und Copepoditen 15 ausgewachsene ♀ auf, von denen 5 Individuen 3—6 Eier, und eines 3 Spermatophoren trägt; außerdem 4 ausgewachsene ♂.

In den *Kleingewässern* bei Godhavn konnte ich trotz gründlicher Nachforschung vor dem 20. VII. weder erwachsene ♂, noch Eier♀ finden. Die Entwicklung einer Teichkolonie kann verfolgt werden im Gewässer:

18. 3. VII. W.T. 7,8° Unmenge ♂ und ♀ Copepodite, die nächstens das Reifestadium erreicht haben werden.
20. VII. W.T. 11,8° In vollster Fortpflanzungstätigkeit; nur wenige ♀ tragen keine Eier; die Mehrzahl 7 oder 8; ♂ sind ebenso zahlreich wie ♀.
13. VIII. W.T. 8,5° Eier ♀, die nur 2—3 Eier tragen in der gleichen Anzahl wie ♂.

See der Nordwesthalbinsel:

61. 27. VII. ♀ mit 2 Eiern und ♂.
20. VIII. ♀ mit 2, 3 und 4 Eiern und ♂.

Die Zahl der Eier im Eiballen ist bei Diaptomus minutus im Durchschnitt klein zu nennen im Vergleich mit andern Diaptomus-Species. *Lilljeborg* meldet ♀ mit 2 Eiern, *Marsh* solche mit 6. Im Giesecke See sah *Stephensen* fast ausschließlich Exemplare mit 6 Eiern.[1]

In meinem Material schwankt die Zahl der Eier zwischen 2 und 12. Im Zirkussee der Nugsuak-Halbinsel als auch in den Seen von Ekalunguit fanden sich ♀ mit 3 Eiern; im Tasiusak solche mit 2—5.

Bedeutend höhere Eizahl konstatierte ich in den Kleingewässern von Godhavn. Die größte Fruchtbarkeit fand ich in folgenden Proben:

18 (Teich) 20. VII. Wasserstand stark zurückgegangen seit 4. VII. Damals betrug die Länge des Gewässers 60 m; jetzt nur noch ca. 50 m.: 7 und 8 Eier.
23 (Teich) 23. VII. Flechtenstücke und Detritus in der Probe deuten auf einen Uferfang. ♂ von Chydorus sphaericus.: 2, 4, 8 und 12 Eier.
12 (Tümpel) 22. VII. mit feinem Detritus. Maraenobiotus häufig. ♂ von Alonella excisa. : 10 Eier.
10 (Tümpel) 22. VII. 3/2/0,2 m; im Austrocknen begriffen; viel Detritus. Maraenobiotus häufig, Alonella excisa Lat.♀, Chydorus sphaericus ♂ : 7—12 Eier.

[1] *Wesenberg* [*Ostenfeld u. W.* 1905 p. 1136] hat nachgewiesen, daß Diaptomus minutus in Island Dauereier bildet. Er fand am 31. VII. ♀ mit 2—3 Eiern; im VIII. und IX. mit 4—5 Eiern und später im Jahre solche mit 2—3 Eiern. Er ist der Meinung, die Art erzeuge nur *eine* Generation im Jahre, die im IV. und V. aus Dauereiern ausschlüpft und im nächsten I. ausstirbt.

In den übrigen Teich- und Tümpelfängen treten meistens ♀ mit 3 Eiern auf. 2, 4 und 6 Eier im Ballen sind seltener. Erwachsene ♀ ohne Eier scheinen in den Teichen häufiger gefangen worden zu sein, als in den Tümpeln.

Die Ursache der größern Fruchtbarkeit in Ufer- und Tümpelfängen kann in der größern Nahrungsmenge des Wohnmediums liegen; aber auch in der großen Austrocknungsfähigkeit desselben.

Diaptomus castor. Auch bei dieser Art ist Dauereibildung nachgewiesen worden, [*Wolf* 1905], so daß ich nicht daran zweifle, daß auch die mir zu Gesicht gekommenen grönländischen Individuen solche hervorbringen, obwohl ich sie nicht als solche erkennen kann. Ich zählte 20, 22 und 28 Eier im Ballen. Nach *Schmeil* kann ihre Zahl 40 und 50 erreichen oder bis auf 12—15 heruntersinken. ♂ sind in meinem Material häufigen als ♀.

35 (Tümpel)	27. VII.	2 ♀, 14 ♂
37 „	27. VII.	8 ♀, 26 ♂
43 „	29. VII.	2 ♀, 2 ♂
32 (Teich)	27. VII.	4 ♀, 19 ♂.

Cyclops vernalis. *Wolf* hat Cyclops vernalis zu den perennierenden Copepoden, also zu den Formen, die das ganze Jahr hindurch in Fortpflanzung angetroffen werden, gerechnet. In den Gewässern Mitteleuropas tritt die Art in den Sommermonaten selten auf, zeigt aber in den Herbstmonaten ein andauerndes und kräftiges Anwachsen. *Ekman* fand Cyclops vernalis in den Seen der Flechtenregion in Fortpflanzung begriffen, wenn die Eisdecke erst teilweise gebrochen und das Wasser nur auf 1° C. erwärmt war; so daß die Tiere wenigstens eine Zeitlang unter dem Eise leben können. Auch *Levander* traf die Art in den Gewässern der Skäreninseln im Frühling früher als die Cladoceren.

Im Einklang mit diesen Beobachtungen steht das Verhalten von Cyclops vernalis in den grönländischen Gewässern. Schon in den frühesten Fängen treten erwachsene ♂ und Eier ♀ auf.

3 (Teich)	6. VII.	1 Eier ♀, stark mit Parasiten bedeckt.
42 „	10. VII.	1 Eier ♀, stark mit Parasiten besetzt.
T 3	17. VII.	4 Eier ♀, 3 ♂.

Auch in andern Teichfängen treten vereinzelte Eier ♀ bis zum 10. VII. auf. Ende VII. und anfangs VIII. hingegen stieß ich in den Teichfängen nur auf Jugendstadien und auf aus-

gewachsene ♀ ohne Eiballen. Erst im Fang 25 (Teich) 13. VIII. und in T. 35 19. VIII. traf ich wieder Eier♀ resp. Eier♀ und ♂ an. In den Tümpelfängen fanden sich nur Jugendformen.

Im See von Godhavn tritt Cyclops vernalis am 6. VII. als Eier♀ auf; am 20. VIII. finden sich nur Junge.

Diese Daten lassen darauf schließen, daß Cyclops vernalis entweder sehr früh im Jahr die Entwicklung beginnt, oder als ausgewachsene Form den Winter überlebt. Das Material ist zu spärlich, als daß das Fehlen von Eier♀ vom 10. VII. bis 13. VIII. mit Sicherheit auf eine Unterbrechung der Fortpflanzungstätigkeit schließen lassen könnte. Soviel aber steht sicher: die Charakterzüge der perennierenden Form lassen sich auch in Grönland erkennen.

Die Eier♀ tragen 18—20 Eier im Ballen, ein normales Verhalten; denn in Mitteleuropa sind maximal 75, bei ungünstigen Verhältnissen 5—7 Eier nachgewiesen.

Cyclops strenuus. Ein ganz anderes Verhalten zeigt Cyclops strenuus. In den grönländischen Tümpeln fehlt er vollständig. In den Teichen tritt die Art vom 7. VII. an hauptsächlich in Form von Jugendstadien, in ganz vereinzelten Fällen [57 (Teich) 11. VIII.; 56 (Teich) 15. VIII.] als erwachsene, aber nicht Eier tragende ♀ auf. Im See der Nordwesthalbinsel bei Godhavn traten Jugendformen auf: 27. VII., 31. VII. und 20. VIII. Eier♀ konnte ich nur im *Bäbler*-Material nachweisen; charakteristischerweise in einem See, dem 3. Talsee (6. VIII.): 1 ♀ mit je 7 Eiern im Ballen.

Das Verhalten von Cyclops strenuus im Tasiusak geht aus der Tabelle S. 69 hervor. Dort tritt die Art im XI. unter 27 cm dicker Eisdecke am häufigsten in den Planktonfängen auf. Weniger zahlreich in den Wintermonaten und im V. Im Fang vom III. treten 34 Eiersäckchen auf und am V. 2, deren jedes 10 Eier enthält. Das Fehlen des Copepoden im VII. ist möglicherweise auf den Umstand zurückzuführen, daß *Vanhöffen* einen Oberflächenfang ausgeführt hat. Als Ergänzung dieser Daten kann ich den Fund von reifen ♀, die 9 Eier im Ballen trugen, aus einem Uferfang vom 21. V. melden.

Wolf hat Cyclops strenuus zu den Winterformen = Kaltwasserformen gestellt, die in der kalten Jahreszeit in Fortpflanzung angetroffen werden.

3. Das Überwintern der grönländischen Entomostracen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die letzten Fänge meines Untersuchungsmaterials aus der 2. Hälfte des VIII. stammen; daß aber die Eisfreiheit der grönländischen Gewässer in den IX. und X. hinein andauert. Die Beantwortung der Frage, wie sich die grönländischen Entomostracenkolonien während der spätern Jahreszeit und den Winter über verhalten, muß spätern Untersuchungen überlassen werden. Heute stehen uns nur wenige Angaben von *Wesenberg* und von *Vanhöffen* zur Verfügung. Die Entomostracen-Meldungen *Wesenbergs* mit genauer Fundorts- und Zeitangabe habe ich in der *Tabelle 3* S. 50 schon angeführt.[1]

Die Daten, die sich auf das Auftreten von Entomostracen nach dem 15. VIII. beziehen, sind folgende:

Branchinecta paludosa	8. IX. 1883	Godthaab	Neergard.
„ „	22. IX. 1883	„	Ryder.
„ „	22. IX. 1884	Simiutus	Lieut. Jensen.
„ „	24. XI. 1874	Hunde-Eiland	Pfaff.
Latona setifera	15. XI. 1883	Godthaab	Ryder.
Daphnia pulex	13. X. 1884	Sydgrönland	Lieut. Jensen.
Simocephalus vetulus	31. VIII. 1890	Jakobshavn	Bergendal
Ceriodaphnia quadrangula	„	„	„
Scapholeberis mucronata	„	„	„
Acroperus harpae	„	„	„
Eurycercus glacialis	7. IX. 1885	Kappiutik	Hansen.
„ „	15. XI. 1883	Godthaab	Ryder.
Chydorus sphaericus	7. IX. 1855	Kappiutik	Hansen.
„ „	15. XI. 1883	Godthaab	Ryder.

Über die Gewässer, aus denen die hier angeführten Fänge stammen, und über die Art und Weise wie diese ausgeführt worden sind, liegen leider keine Angaben vor; doch gehen wir

---

[1] *P. Petersen* hat zwischen dem 12. VII. und dem 20. IX. folgende Cladoceren in Frederikshaab erbeutet: Latona setifera, Daphnia pulex, Bosmina coregoni, Streblocerus serricaudatus, Acroperus harpae und Alona affinis.

Im gleichen Zeitraum hat *Brummerstedt* in Godthaab gefangen: Latona setifera, Acroperus harpae, Alona affinis und Polyphemus pediculus.

Da diese Fänge keine genaue Zeitangabe tragen, haben sie nur tiergeographisches, aber kein oecologisches Interesse.

Wesenbergs Angabe [1894 p. 135] Chydorus sphaericus Manermiut 7. IX. 1890 Bergendal beruht wahrscheinlich auf einem Versehen, da *Bergendal* nur bis Ende VIII. in Grönland war.

Ebenfalls: Eurycercus lamellatus (glacialis) [p. 123] Godhavn 15. IX. 1883 Ryder, sollte heißen: Godthaab.

kaum fehl, wenn wir annehmen, daß die im X. und XI. erbeuteten Entomostracen unter der Eisdecke gefangen worden sind. Beachtenswert ist, daß alle Arten ausschließlich in *Dauereibildung* angetroffen wurden.

Wesenbergs Forderung, cladocerenreiche Gewässer im Winter abzufischen, ist von *Vanhöffen* als unmöglich bezeichnet worden; da diese bis auf den Grund ausfrieren sollen. Auch *Wesenbergs* [*Ostenfeld u. W.* 1905 p. 1098] Versuch, sich grönländisches Wintermaterial zu verschaffen, ist gescheitert. Fänge, die vom XI. 1902 bis II. 1903 in einem kleinen See bei Ivigtut ausgeführt wurden, enthielten nur Schlamm und Bodenorganismen, aber kein Plankton.

Meine Untersuchungen haben, wie noch näher ausgeführt werden soll, gezeigt, daß es tatsächlich die seichten Gewässer sind, die eine einigermaßen artenreiche Entomostracenfauna aufweisen. Gewässer, die tiefer sind als 1,5 m, von denen wir also mit ziemlicher Sicherheit annehmen können, daß sie nicht vollständig ausfrieren, enthalten nur wenige Entomostracenspecies (vgl. S. 75). Die eigentlichen Seen weisen eine so geringe Zahl an Entomostracen, ganz besonders an Cladoceren auf, daß das Studium der Kolonien, das den ganzen Jahreszyclus umfaßt, kaum die von *Wesenberg* erhofften Resultate verspricht. Ein Hauptmerkmal der grönländischen Seen ist ja gerade ihre Armut an limnetischen Krustern.

In großen Zügen hat *Vanhöffen* nachgewiesen, wie sich die Kolonien eines grönländischen Sees den Winter über verhalten:

„Die Pflanzen müssen im Sommer durch lebhafte Vermehrung Nahrung „für die Tiere herbeischaffen; dann können diese teils durch animalische „Kost, teils durch Reservestoffe sich auch während des pflanzenarmen „Winters erhalten. Im Tasiusak war die Ernte des Sommers bereits im „Januar nahezu aufgezehrt. Die Entwicklung neuer Triebe scheint erst „im Mai zu beginnen und so erklärt sich der schnelle Rückgang der „Pflanzen wohl zumeist durch das Nahrungsbedürfnis der Tiere, der Rück-„gang der Tiere aber durch Rückgang der Nahrung im Winter.“

Aus der Planktontabelle, die *Vanhöffen* für das Phytoplankton, Entomostracen und Rotatorien des 191 m über Meer gelegenen Gebirgssee Tasiusak des Karajak Nunatak gibt, führe ich die Zahl der in den Planktonfängen gezählten Entomostracen an:

Art des Fangs / Datum	2. XI. 1892 2×20 m	12. I. 1893 2×20 m	25. III. 1893 2×11 m	31. V. 1893 2×22 m	2. VII. 1893 Oberfläche
Branchinecta paludosa juv.	0	0	0	32	3
Daphnia pulex	2	3	3	4	18
Bosmina obtusirostris .	95	20	0	0	2
Holopedium gibberum .	0	0	0	33	196
Chydorus sphaericus . .	1	0	0	0	0
Cyclops strenuus ♂ . .	11	7	1	2	0
„ „ ♀ . .	16	6	4	4	0
Diaptomus minutus ♂ . .	953	473	499	53	2182
„ „ ♀ . .	1192	999	1393	552	4909
Eisäcke von Cyclops . .	0	0	34	2	0

Eine Besprechung der Tabelle erscheint überflüssig, da ich bei der Betrachtung der Fortpflanzung der einzelnen Arten jeweils darauf zu sprechen kam.

Aus den Tabellen geht hervor, **daß sich die grönländischen Cladocerenkolonien ausschließlich monocyclisch fortpflanzen.** Von einer zweiten Sexualperiode im Untersuchungsmaterial konnte nicht die geringste Andeutung gefunden werden.

In der vorläufigen Mitteilung erklärte ich das monocyclische Verhalten durch Schwinden der bei den mitteleuropäischen Kolonien auftretenden „Frühjahrsperiode" entstanden. Ich ging dabei von der Tatsache aus, daß die vor dem Zufrieren der Gewässer auftretende Sexualperiode jeweils die intensivste ist. So würde die grönländische Juliperiode der Herbstperiode Mitteleuropas entsprechen, die mit der Verlängerung der Eisfreiheit der Gewässer immer weiter in den Herbst hinein verlegt wird. Die Andeutung einer weitern Sexualperiode auf der Yamalhalbinsel anfang Juni, wie auch das Auftreten von Sexualtieren bei Cladocerenkolonien Europas im Frühling, lassen auf das „Vorschalten" einer weitern Sexualperiode schließen. Diese „Frühjahrperiode" würde demnach in der Arktis fehlen.

Die definitive Stellungnahme in dieser Frage verlangt die Untersuchung eines umfangreicheren Materials als es mir zur Verfügung stand; vor allem Studien an Kolonien, deren Entwicklung im Laufe des Jahres genau verfolgt werden kann. Die Verarbeitung des Grönlandmaterials hat nicht die sichern Grundlagen geliefert, die ich bei der Abfassung der vorläufigen Mitteilung erhoffen konnte.

4. Vergleich mit den Kolonien anderer, arktische Bedingungen bietenden, Gebiete.

Nach *Vereščagin* [1913] geht auf der **Yamalhalbinsel Sibiriens** (69°—70°) die Mehrzahl der Cladoceren anfangs VIII. zur Dauereibildung über. Die Dauer der vorangegangenen Parthenogenese beträgt dort 1½ Monate. Nur in kleinen Wasseransammlungen und in fließenden Gewässern konnte *Vereščagin* schon anfangs VI. Geschlechtstiere nachweisen und vermutet deshalb für diese Kolonien dicyclisches Verhalten, wie es *Ekman* für gewisse Cladocerenkolonien der Birkenregion Schwedens angenommen hat. Monocyclie ist aber das herrschende Verhalten.

Ekman [1905] hat durch seine umfassenden Untersuchungen den strikten Beweis geliefert, daß die Cladoceren der **schwedischen Hochgebirgskolonien** monocyclisch sind, auch wenn die betreffenden Species im Süden polycyclisch oder acyclisch leben. In einer Tabelle, die ich hier in gekürzter Form wiedergebe,[1] führt er diejenigen Arten an, bei denen er die kürzeste Zeit festgestellt hat, während der ein Generationscyclus abgeschlossen werden kann.

1¼ Monate	Chydorus sphaericus, Bosmina coregoni obtusirostris, Daphnia pulex, Ceriodaphnia quadrangula, Scapholeberis mucronata, Alonella excisa, Acroperus harpae.
1¾ Monate	• Alonopsis elongata, • Eurycercus lamellatus.
2 Monate	Holopedium gibberum, Alona affinis, Alonella nana.
3 Monate	Ophryoxus gracilis.
3½ Monate	• Sida cristallina.

(Die in Grönland nicht nachgewiesenen Arten sind mit • ausgezeichnet.)

Es ist auffällig, daß alle Arten mit dem kürzesten Cyclus in Grönland auftreten, und die in Grönland fehlenden hauptsächlich in der Rubrik mit längerer Entwicklungsdauer stehen.

In der untersten Region Hochschwedens hat *Ekman* Polyphemus dicyclisch angetroffen und vermutet das gleiche Verhalten für Daphnia pulex und Scapholeberis mucronata, da diese beiden Species anfangs und Mitte VII. eine Sexualperiode zeigen und die Kolonien in der Folgezeit fortbestehen. Die Geschlechtsperiode, die er als zweite bezeichnet, konnte er nicht nachweisen, glaubt aber, diese im

---

[1] Weggelassen wurden die Varietäten von Daphnia longispina.

Herbst annehmen zu müssen, da die betr. Arten im Süden polycyclisch auftreten.

Als erster hat sich *Zschokke* [1900] mit der Lebensweise der unter arktischen Bedingungen lebenden Cladoceren beschäftigt. Nach ihm sollen in der Ebene Mitteleuropas polycyclisch lebende Cladoceren diese Fortpflanzungsart auch in den **alpinen Gewässern** führen. Nur für die höchstgelegenen Gewässer der Alpen könne Monocyclie in Betracht kommen.

Schon *Wesenberg* und *Ekman* haben dieses, von den Kolonien der arktischen Gebiete abweichende Verhalten diskutiert und darauf hingewiesen, daß *Zschokke* die untere Grenze der von ihm berücksichtigten Hochgebirgsgewässer zu tief angesetzt hat, eine Ansicht, die ich weiter oben bestätigt habe (S. 19). Eine kritische Durchsicht der von *Zschokke* angeführten Daten hat mir gezeigt, daß monocyclische Cladocerenkolonien in den Alpengewässern häufiger sein müssen, als bis jetzt angenommen wurde.[1]

Zschokke vertrat ferner die Ansicht, daß nur in der Ebene polycyclisch lebende Cladocerenarten in den Hochgebirgsgewässern Fuß fassen könnten. *Ekman* hat dann gezeigt, daß sowohl monocyclische, als auch polycyclische Arten der Ebenengewässer ins Gebirge hinauf zu steigen vermögen. Seit dem Erscheinen dieser Arbeiten haben sich die Kenntnisse über die Fortpflanzungsverhältnisse der mitteleuropäischen Ebenenkolonien wesentlich vertieft und erweitert, so daß es sich wohl lohnt, die Frage auch auf die grönländischen Cladoceren auszudehnen. Es zeigt sich eine Bestätigung der Ergebnisse *Ekmans*.

---

[1] *Zschokkes* Folgerungen basieren auf Material, das gelegentlich, in verschiedenen Jahren und in Gewässern der verschiedensten Dimensionen und Höhenlagen eingesammelt worden ist. Durch Kombination des Verhaltens der Kolonien dieser Gewässer entsteht ein Bild, das die Fortpflanzungsverhältnisse der alpinen Cladoceren kaum richtig wiedergibt. Werden die Daten der verschiedenen Gewässer mit Rücksicht auf ihre Lebensbedingungen auseinandergehalten und verglichen, so ergibt sich zweifellos für die Mehrzahl der Cladoceren in alpinen Gewässern über 2000 m Höhenlage monocyclisches Verhalten.

Diese Ansicht wird gefestigt durch die neuerdings erschienene Arbeit von *Minkiewicz* über die Tatraseen (1917). Mit Ausnahme von Daphnia longispina, die in einem See (1350 ü. M. Maximaltemp. 25° C.!) 2 Sexualperioden aufwies, fand M. alle Cladoceren *monocyclisch*.

Von den in Grönland nachgewiesenen Arten werden folgende als **monocyclisch** angesehen: Latona setifera, Holopedium gibberum, Bosmina coregoni-obtusirostris, Macrothrix hirsuticornis, Streblocerus serricaudatus, Eurycercus glacialis und Graptoleberis testudinaria. Die übrigen Species gelten als **polycyclisch.** Die einzelnen Vertreter dieser oecologischen Gruppe sind unter sich wieder stark verschieden. Während einige ausgesprochene Polycyclie zeigen, tritt bei andern die Nebensexualperiode so schwach auf, daß sie lange Zeit übersehen wurde und so zur Annahme führte, die betr. Arten seien monocyclisch. So hat *Weigold* [1911] nachgewiesen, daß bei Chydorus sphaericus, Alonella nana und Acroperus harpae die Sommersexualperiode in *dem* Maße rudimentär geworden ist, daß nur gründlichste Untersuchungen polycyclisches Verhalten ergebe. Diese Eigenschaft äußert sich auffallenderweise auch in den grönländischen Kolonien. Obwohl diese drei Cladoceren im Material zahlreich vertreten sind, fand sich in den Fängen (die nur bis Mitte VIII. reichen) nur ganz vereinzelte Lat. ♀, was auf einen späten Eintritt der Sexualperiode schließen läßt (vgl. S. 60, 61).

II. Versuch einer oecologischen Einteilung der grönländischen Entomostracen nach ihrem lokalen Auftreten.

1. Die Verteilung der Arten auf die verschiedenen Gewässer.

Es handelt sich um einen *Versuch*. Das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial ist von fremder Hand eingesammelt worden und stammt von drei verschiedenen Expeditionen, so daß nicht einmal mit einer einheitlichen Fangmethode gerechnet werden kann. Als weitere Schwierigkeit kommt für mich in Betracht die mangelhafte Kenntnis der Gewässer, aus denen es stammt. Ferner stößt die begriffliche Trennung von *See, Teich* und *Tümpel* in Grönland auf noch größere Schwierigkeiten, als dies in gemäßigten Gegenden schon der Fall ist.

Wenn einige Forscher in erster Linie große *Flächenausdehnung* und große *Tiefe* zur begrifflichen Scheidung von See und Teich zu Hilfe nehmen, sehen andere in der Art der *Vegetationsverteilung* (Verteilung der Macrophyten bis in die maximale Tiefe = Teich) ein trennendes Charakteristikum beider Gewässerarten. In Grönland scheint sich nun die Verbreitung der Phanerogamen anders zu verhalten als beispielsweise in Mitteleuropa, so daß die zweite Art der Unterscheidung von See und Teich auf große Schwierigkeiten stößt. So lange nicht eine einheitliche Nomenklatur für stehende Gewässer allgemein angewandt wird, so lange muß von Fall zu Fall das Prinzip der Einteilung angegeben werden. Leider ist dieses Vorgehen von vielen Autoren unterlassen worden und dadurch die Frage nach dem gegenseitigen Verhalten von Uferformen und Planktonformen besonders schwierig gestaltet. Wenn so den Ergebnissen dieses Kapitels nur beschränkte Gültigkeit zukommen kann, so scheint es mir trotzdem angebracht, das reichhaltige Material auch nach dieser Seite hin durchzuarbeiten. Die Frage nach der Lebensweise der arktischen Süßwasserfauna ist so wichtig, daß der kleinste Beitrag zu ihrer Lösung wertvoll ist.

Als Grundlage der folgenden Betrachtung möge das *Bachmann*- Material dienen, da über die Gewässer, aus denen es stammt, ziemlich vollständige Tagebuchnotizen vorliegen. *Bachmann* hat die von ihm abgefischten Gewässer in *Seen, Teiche* und *Tümpel* eingeteilt, hauptsächlich unter Zugrundelegung ihrer *horizontalen Ausdehnung*. Ich habe es als notwendig erachtet, von seinen „Seen" diejenigen mit geringerer Tiefe als 10 m als Zwischenglieder von Seen und Teichen abzutrennen und sie unter der Bezeichnung *„Großteich"* anzuführen. Es werden somit die Faunenlisten auf folgende 4 Gewässerkategorien verteilt, mit einander verglichen:

See, Großteich, Teich, Tümpel.

Verschiedene Fehlerquellen[1] verhindern, daß die Faunenliste jedes der angeführten Gewässer nur einigermaßen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Die große Zahl der

[1] Beim Sammeln mit einem Netz aus Müllergaze Nr. 25 vermögen größere Cladoceren zu entwischen. Beim Fehlen von Booten ist man auf Uferfänge mit dem Wurfnetz angewiesen. Bodenformen sollten mit dem Kätscher gesammelt werden.

untersuchten Gewässer hebt jedoch die durch die Fangart bedingten Nachteile in bezug auf die Ableitung der allgemein gültigen Verbreitungsgesetze ziemlich auf. Das *Bäbler-* und *Tialfe-*Material, sowie die Angaben von *Vanhöffen* und *Stephensen*, erlauben zudem eine Nachprüfung der am *Bachmann-*Material gewonnenen Resultate.

Aus den *Tabellen 9, 10, 11 u. 12* im Anhang kann die **Abundanz** *(Häufigkeit der Individuen jeder Art im Fang)* ersehen werden. Da das Material keine quantitative Bearbeitung zuläßt, habe ich durch Schätzung folgende rohe Abundanzwerte eingeführt, die sich für unsere Bedürfnisse als völlig ausreichend erweisen werden. (In Anlehnung an *Weigold* 1911.)

○ bedeutet	selten	(ungefähr	1—10	Individuen	im	Fang)
◐ „	häufig	(„	11—100	„	„	„
● „	massenhaft	(über	100	„	„	„

Die **Frequenz** *(Häufigkeit der Fundorte für eine Art)* ergibt sich als Summe der Einzelfunde. Dabei wurde berücksichtigt, daß einzelne Gewässer wiederholt (an verschiedenen Tagen) abgefischt wurden; sie sind durch Anbringung von Klammern gekennzeichnet.

Die Tabellen dienen in erster Linie dazu, die Entomostracenfauna der verschiedenen Gewässerkategorien auseinanderzuhalten; dann womöglich Tiervergesellschaftungen aufzusuchen, und drittens allfällige lokal auftretende Formen zu eruieren. Zu letzterm Zweck sind die Faunenlisten **lokal** angeordnet, d. h. nach der Numerierung, die *Bachmann* vorgenommen hat.

Die nachfolgende Diskussion der Tabellen ist nicht erschöpfend. Es lassen sich gewiß noch weitere Beziehungen aus den hier zusammengestellten Daten ableiten. Die ausführliche Darstellung in Tabellenform halte ich insofern begründet, als die Mehrzahl der ihr zugrunde liegenden Gewässer in der Nähe der biologischen Station Godhavn liegt, von wo aus eine gründlichere Bearbeitung und Nachprüfung der am Arbeitstisch am Rheinstrom erarbeiteten Fragen und Schlußfolgerungen leicht möglich ist.

Ordnen wir die in jeder Gewässerkategorie auftretenden Tierarten nach ihrer Frequenz, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

Frequenztabelle des Bachmann-Materials.

1. See.

1. Diaptomus minutus.
2. Holopedium gibberum.
3. Bosmina longirostris.
4. Cyclops strenuus.
5. Cyclops vernalis.
6. Bosmina coregoni-obtusirostris.
7. Alona rectangula.
8. Alonella nana.

2. Großteich.

1. Diaptomus minutus.
2. Daphnia pulex.
3. Polyphemus pediculus.
4. Chydorus sphaericus.
5. Holopedium gibberum.
6. Bosmina coregoni-obtusirostris.
7. Eurycercus glacialis.
8. Ceriodaphnia quadrangula.
9. Cyclops vernalis.
10. Simocephalus vetulus.
11. Alona affinis.
12. Cyclops strenuus.
13. Acroperus harpae.
14. Scapholeberis mucronata.
15. Alona quadrangularis.
16. Alona rectangula.
17. Alonella excisa.
18. Branchinecta paludosa.

---

3. Teich.

1. Diaptomus minutus.
2. Chydorus sphaericus.
3. Polyphemus pediculus.
4. Daphnia pulex.
5. Eurycercus glacialis.
6. Branchinecta paludosa.
7. Bosmina coregoni-obtusirostris.
8. Ceriodaphnia quadrangula.
9. Alonella excisa.
10. Acroperus harpae.
11. Alonella nana.
12. Cyclops vernalis.
13. Simocephalus vetulus.
14. Alona affinis.
15. Streblocerus serricaudatus.
16. Scapholeberis mucronata.
17. Diaptomus castor.
18. Canthocamptus arcticus.
19. Maraenobiotus spec.
20. Cyclops strenuus.
21. Alona quadrangularis.
22. Alona rectangula.
23. Alona intermedia.
24. Canthocamptus cuspidatus.
25. Lepidurus arcticus.
26. Latona setifera.
27. Epactophanes richardi.
28. Holopedium gibberum.
29. Moraria schmeili.

4. Tümpel.

1. Chydorus sphaericus.
2. Diaptomus minutus.
3. Polyphemus pediculus.
4. Bosmina coregoni-obtusirostris.
5. Ceriodaphnia quadrangula.
6. Eurycercus glacialis.
7. Daphnia pulex.
8. Alonella excisa.
9. Acroperus harpae.
10. Alonella nana.
11. Branchinecta paludosa.
12. Cyclops vernalis.
13. Alona intermedia.
14. Scapholeberis mucronata.
15. Diaptomus castor.
16. Streblocerus serricaudatus.
17. Canthocamptus arcticus.
18. Simocephalus vetulus.
19. Alona quadrangularis.
20. Canthocamptus cuspidatus.
21. Macrothrix hirsuticornis.
22. Alona affinis.
23. Alona rectangula.
24. Maraenobiotus spec.

Es macht sich eine deutliche Verarmung an Tierarten vom See über den Großteich zum Teich hin bemerkbar, eine Erscheinung, die sicher nur z. T. durch die größere Zahl der abgefischten Kleingewässer bedingt wird. *Bergendal* [1892 p. 4] ist durch das Studium der Tierwelt grönländischer Gewässer an Ort und Stelle zum gleichen Schluß gelangt. Er schildert die Seichtgewässer mit ihrer Vegetation und fährt dann fort:

„Werden die Wasseransammlungen etwas tiefer, verschwindet die „Vegetation sehr schnell, und die auf allen Inseln vorkommenden kleinern „und größern Seen zeigen fast keine Vegetation, wenn sie nicht sehr „seichte Buchten besitzen. Auch die Tierwelt der Seen ist mit derjenigen „der kleinen Gewässer verglichen, recht arm."

In den Alpengewässern der Schweiz herrschen ähnliche Verhältnisse. *Zschokke* meldet, daß die Fauna nach Artenzahl und Individuenmenge in warmen, seichten, pflanzenreichen Seenbecken am reichsten entwickelt ist, während dagegen die Tierwelt in abgeschlossenen, kalten und öden Fels- und Eisbecken eine spärliche bleibt.

Nicht jede der Entomostracenarten belebt mit gleicher Vorliebe die verschiedenen Gewässerkategorien. So fehlt dem Tümpel Holopedium gibberum, welche Art im See und Großteich häufig auftritt, dem Teich nur durch das Auftreten in einem völlig atypischen Gewässer zukommt (vgl. S. 63). Ferner Cyclops strenuus, der im Gegensatz zu dem, sowohl Groß- und Kleingewässer belebenden, Cyclops vernalis die Kleingewässer zu meiden scheint. Bosmina longirostris konnte nur in Seen nachgewiesen werden; da aber nur ganz vereinzelte Exemplare in den Fängen auftreten, kann ihr Charakter als Seeform nicht sichergestellt werden.

Die Mehrzahl der übrigen Arten hält sich vorzugsweise in den Kleingewässern auf, was besonders deutlich aus den Abundanzverhältnissen hervorgeht. Einzelne Arten, wie Bosmina coregoni, Daphnia pulex, Polyphemus pediculus und Chydorus sphaericus sind mehr als die übrigen Species befähigt, auch größere Gewässer in großer Menge zu bevölkern. Ihnen schließen sich die beiden Alonella-Arten an.

Auffällig ist, daß Eurycercus glacialis und Acroperus harpae nur ganz ausnahmsweise in größerer Indivi-

duenzahl angetroffen werden. Über den Aufenthaltsort dieser beiden Arten gibt vielleicht die Probe aus 5 (Teich) Auskunft; sie fällt dadurch in der Tabelle auf, daß einzig die beiden in Frage kommenden Cladoceren darin häufig auftreten, während die übrigen Arten ganz zurücktreten. Nach *Bachmanns* Manuskript handelt es sich um einen Bodenfang, der Material enthält, das von Steinen abgekratzt wurde. Bei Simocephalus vetulus, der im Teich und Großteich größere Frequenz als im Tümpel zeigt, ist die geringe Abundanz noch auffälliger. Die Tatsache, daß diese Form und ebenfalls Eurycercus glacialis in den Proben fast nur durch Jugendexemplare vertreten ist, läßt darauf schließen, daß beide Cladoceren vorzugsweise das Pflanzengewirr bewohnen, wo sie mit dem Netz schwierig zu erbeuten sind. Simocephalus vetulus und Eurycercus lamellatus, (der nahe Verwandte von E. glacialis) huldigen in Mitteleuropa dieser Lebensweise. Aus den Alpen ist mir eine Angabe bekannt, nach der Simocephalus vetulus in den vegetationsreichen Stockhornseen auftritt, in den vegetationslosen dagegen fehlt [*Baumann*].

Langhans [1911] schreibt: „Simocephalus vetulus „ist im Hirschberger Großteich die häufigste Art seines Genus. „Er findet sich fast überall, wo am Ufer dichte Pflanzen-„bestände auftreten. Auf sterilem Sandboden nie. Wo dichter „Pflanzenwuchs fehlt, wird man Simocephalus vetulus „vergebens suchen," und p. 68: „Auch Eurycercus lamel-„latus bedarf einer reichlichen Macrophytenvegetation."

Diaptomus minutus beherrscht gleichmäßig See, Großteich, Teich und Tümpel. An Individuenzahl überwiegt er alle andern Arten und zwar derart, daß in den meisten Fällen die Abundanz durch das Zeichen ●● ausgedrückt werden sollte; im einzelnen Fang treten oft Tausende von Individuen auf (vgl. *Tabelle S. 69*). Diaptomus castor tritt hinter Diaptomus minutus vollständig zurück. Im Teich und Tümpel ist sein Auftreten auf wenige, nahe beieinander liegende Gewässer beschränkt, was in den betr. Tabellen deutlich zum Ausdruck kommt. Branchinecta paludosa überragt an Körpergröße alle grönländischen Entomostracen, mit Ausnahme von Lepidurus arcticus; es kann deshalb ihre aus den Tabellen hervorgehende Abundanz keineswegs mit derjenigen

der übrigen Kruster verglichen werden. Sie spielt sicher eine Hauptrolle im grönländischen Gewässer, vorzugsweise im Teich. Hauptsächlich durch Einzelfunde sind die Alona-Arten und die beiden Lyncodaphniden vertreten, eine Erscheinung, die auf das Leben auf dem Gewässergrund zurückzuführen ist. Erwähnenswert ist vielleicht noch, daß Alona affinis im Teich, Alona intermedia im Tümpel die Höchstfrequenz aufweisen. Scapholeberis mucronata ist ebenfalls in den Tümpelfängen am häufigsten vertreten. Die Harpacticiden, die mit Vorliebe moosbewachsene Uferstellen bewohnen, treten ausschließlich in den Fängen aus Kleingewässern auf. Moraria schmeili scheint noch am ehesten den freien Wasserraum zu beleben; die übrigen hauptsächlich die Moosrasen.

Lepidurus arcticus, Latona setifera und Bosmina longirostris nehmen in diesen Tabellen eine Sonderstellung ein, der weiter unten nachgegangen werden soll.

Über das von *Jensen* gesammelte Material der *Tialfe*-expedition stehen mir leider keine Fundortsbeschreibungen zur Verfügung. Die hier publizerten Faunenlisten erhalten erst ihren vollen Wert, wenn über die Gewässer der Holstensborger-Gegend topographische und hydrographische Untersuchungen bekannt werden. Auf den, den Proben beigelegten Etiketten finden sich die Bezeichnungen: „*großer Bergsee*“ und „*kleiner Bergsee*“. Diese beiden Gewässerarten mögen ungefähr den Begriffen „See“ und „Teich“ bei Bachmann entsprechen. Diese Annahme stimmt insofern mit den aus dem *Bachmann*-Material ersichtlichen Verhältnissen überein, als Holopedium gibberum nur in den aus „großen Bergseen“ stammenden Proben auftritt (T 5—6, T 25, T 28, 29, T 32—34). Branchinecta paludosa, deren seltenes Auftreten auffallen muß, ist nur in 2 Proben vertreten, die aus „kleinen Bergseen“ stammen (T 7, T 13, 14). Frequenz und Abundanz des „*Tialfe*“-Materials geht aus der *Tabelle 13* im Anhang hervor.

Die Zahl der Gewässer, aus denen das Material stammt, ist zu klein, als daß auf die Frequenzverhältnisse näher eingegangen werden kann. Es genüge der Hinweis, daß Chydorus sphaericus, Bosmina coregoni, Acroperus harpae, Diaptomus minutus, Alona affinis und Polyphemus pediculus am häufigsten auftreten. Alo-

nella nana ist häufiger als Alonella excisa. Bei Alona affinis ist die Abundanz größer als im *Bachmann*-Material; Alona quadrangularis dagegen fehlt. Ebenfalls konnten nicht nachgewiesen werden: Lepidurus arcticus, Strebloceru s serricaudatus und Diaptomus castor. Macrothrix hirsuticornis liegt nur in einer Haut vor. Dafür tritt Latona setifera in 4 Fundorten auf, und von Graptoleberis testudinaria wurde ein Exemplar gefunden.

In der Abundanz treten gegenüber dem *Bachmann*-Material Abweichungen auf, die sehr wohl im Unterschied der Fangmethoden beider Sammler ihre Ursache haben können. Während *Bachmann* seine Fänge zum speziellen Studium des Phytoplanktons mit einem Netz aus feinster Müllergaze ausführte, wird wohl *Jensen*, der im Auftrag von *Wesenberg-Lund* sammeln ließ, ein grobmaschigeres Netz zur speziellen Erbeutung von Cladoceren verwendet haben. Im Einklang mit dieser Annahme steht die Erscheinung, daß im „*Tialfe*"-Material Eierweibchen von Simocephalus vetulus und von Eurycercus glacialis in größerer Zahl auftreten als im *Bachmann*-Material. Auch Acroperus harpae (T 4 ca. 100 Exemplare) und Ceriodaphnia quadrangula (T 28, 200 bis 300 Individuen) sind hier zahlreicher vertreten.

Vergleichen wir die **Frequenz- und Abundanztabellen** des Grönlandmaterials mit den Verhältnissen außergrönländischer Gebiete, so fällt uns die **Artenarmut der grönländischen Gewässer** auf. Die größte Artenzahl an Entomostracen resp. Cladoceren *in ein und demselben Gewässer* geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Entomostracen		*Cladoceren*	
Bachmann-Material, See . .	4	Fang Nr.	2	(See v. Egedesminde)
Großteich	16	„ (29)	14	(29)
Teich .	16	„ (25)	11	(12, 21, 25, 33)
Tümpel .	14	„ (34)	10	(34, 54)
Tialfe-Material, großer Bergsee	15	(T 28, 29)	15	(T 28, 29)

Was die Cladoceren anbetrifft, stehen Vergleichsdaten bei *Langhans* [1911 p. 31] zur Verfügung: Varietäten und Formen abgerechnet, fand er im **Hirschberger Großteich** in Böhmen **59,**

Stenroos im **Nurmijärvisee** in Finnland **56** Cladocerenarten. Das Maximum im Grönlandgewässer (**15**) zeigt, daß die arktischen Lebensbedingungen und wahrscheinlich noch weitere Faktoren eine strenge Auslese halten. Gründliche Untersuchungen in grönländischen Gewässern werden das Maximum zweifellos noch hinaufsetzen; stark jedoch kaum, beträgt doch die Zahl der in Westgrönland nachgewiesenen Cladoceren nur 21.

Daß in den Hochgebirgsgewässern ähnliche Verhältnisse herrschen wie in Grönland, läßt sich erwarten. *Ekman* gibt die maximale Zahl der in einem Gewässer erbeuteten Cladoceren für die verschiedenen Regionen **Hochschwedens** folgendermaßen an:

Flechtenregion	5—6.
Grauweidenregion	10—13.
Birkenregion	10—15.

Minkiewicz meldet aus dem am tiefsten liegenden (1059) Tatrasee **14** Cladoceren.

Das günstigste Beispiel aus der **Alpen**literatur fand ich bei *Stingelin* [1910 p. 116]. Im 1. Tannenalpsee der Unterwaldneralpen in 2000 m Höhe hat er **13** Cladoceren nachgewiesen. *Volz*, der das Material gesammelt hat, charakterisiert den Fundort als „warmes Cladocerengewässer".

Zschokke [1910] hat seinerzeit kleinere Zahlen gefunden: in den Seen von 1800—1900 m Meereshöhe nur 7—8 Cladocerenarten, weiter oben noch weniger. Jedenfalls nur deshalb, weil damals kein Gewässer gründlich genug durchsucht war.

2. Die Verteilung der Arten auf die Regionen eines Gewässers.

Forel [1904 v. 3 p. 166] hat bekanntlich den See in 3 Regionen eingeteilt:

1. **région littorale,**
2. „ **profonde,**
3. „ **pélagique,**

die ich unter der Bezeichnung **vadal, profundal** und **limnetisch** anführe (in Anlehnung an die Vorschläge von *Frenzel* und *Häckel*) und von **Ufer, Seegrund** und **freiem Wasser** rede.

[1] Die Armut der Spitzbergengewässer an Cladoceren geht hervor aus der Tatsache, daß *Olofsson* in den zahlreichen gründlich durchforschten Gewässern im ganzen nur 4 Cladoren nachweisen konnte.

Wenn *Forel* annahm, daß zwischen diesen 3 Regionen ein scharfer oecologischer Gegensatz bestehe, so haben spätere Forscher nachgewiesen, daß tatsächlich diese Regionen viel weniger deutlich hervortreten, als *Forel* anzunehmen schien. *Zacharias* [1893 p. 28] hat als erster darauf hingewiesen. Nach ihm „gibt es keine Schranke, welche die limnetische Fauna verhindert, bis dicht ans Ufer vorzudringen". Einzig diejenigen Tierspecies, die die Gewohnheit haben, im freien Wasser gelegentlich in größere Tiefe hinab zu gehen, sollen das seichte Ufer meiden und verdienen als charakteristische Fauna der limnetischen Region angesehen zu werden. (Eulimnetische Formen im Sinne *Garbinis,* die in gemäßigten Gegenden zum Gedeihen ein Gewässer von einer Minimaltiefe von 10 m zur Verfügung haben müssen.)

Nach *Zacharias* gehen umgekehrt Uferformen ins freie Wasser hinaus. Wenn auch viele Formen infolge Schwimmunfähigkeit oder infolge von Ernährungsfragen in der Uferregion festgehalten werden, dringen einzelne Arten vom Ufer aus in die limnetische Region vor. Diese Beimischung vadaler Arten im Plankton führte *Zacharias* dazu, die limnetische Tierwelt durch Abzweigung einer ursprünglich am Ufer vorhandenen Fauna entstanden zu denken. Er vermutet, „daß selbst gegenwärtig noch eine Fortentwicklung von litoralen Arten zu limnetischen stattfindet".

Aus der Literatur ist ferner ersichtlich, daß die **Vermischung von vadalen Elementen mit limnetischen** in Gewässern mit arktischen Lebensbedingungen stärker sein soll, als in Gewässern der gemäßigten Gebiete. Nach *Zschokke* [1900 p. 297] handelt es sich in den *Hochalpengewässern* nicht nur um eine Annäherung des Planktons ans Ufer, sondern auch um starke *Grenzüberschreitungen seitens vadaler Formen.* So werden von verschiedenen Autoren aus dem Limneticum alpiner Gewässer gemeldet: Chydorus sphaericus, Alonella excisa, Peracantha truncata, Alona quadrangularis, A. affinis und Acroperus harpae, sowie weitere Entomostracen, die jedoch seltener im Limneticum auftreten.

Ekman [1905 p. 117] legt bei der Betrachtung der Entomostracenfauna der Gewässer *Hochschwedens* weniger Gewicht auf das Auftreten von Uferformen im Limneticum als auf die

allgemeine Verbreitung der limnetischen Formen innerhalb des ganzen Gewässers. Das Herantreten des Planktons ans Ufer soll noch auffälliger sein als in den Ebenengewässern. *Ekman* konstatiert ferner, daß in Hochschweden **zwischen der limnetischen Entomostracenfauna der Seen und derjenigen der Teiche kein Unterschied bestehe.**

Wesenberg [1908 p. 269] hat diese Ansichten in seinem zusammenfassenden Planktonwerk akzeptiert, wenn er in der Charakteristik des arktischen Planktons „great mixture of littoral and pond forms with pelagic forms" anführt.

Wie verhält sich nun die vadale und die limnetische Fauna in den grönländischen Gewässern?

Vanhöffen [1897 p. 170] hat die Fauna einiger Kleingewässer und Seen des Umanakgebietes bestimmt und ist zu einem Resultat gelangt, das den soeben angeführten Ansichten diametral gegenübersteht:

> „Unter den ungünstigen Verhältnissen der höhern Breiten sind limnetische und litorale Arten nur noch schärfer als in den gemäßigten Zonen getrennt. Die Uferformen sind auf die kleinen Wasserbecken mit flachem Grunde und mehr oder weniger entwickelter Uferflora beschränkt, die limnetischen Arten gehen in den klaren, steinigen Seen bis ans Ufer."

Meines Erachtens darf jeder der angeführten Autoren Anspruch erheben, die Verhältnisse richtig dargestellt zu haben. Leider aber haben weder *Zschokke,* noch *Vanhöffen* das **Seenplankton** und das **Teichplankton** (Heleoplankton) **getrennt betrachtet;** der scheinbare Widerspruch ihrer Folgerungen ist größtenteils auf die ungenaue Fassung ihrer Resultate gegründet.

Vanhöffen betrachtet einerseits das charakteristische, vom Boot oder Eis aus erbeutete Seenplankton, andererseits die Tierwelt pflanzenreicher Seichtgewässer und zieht daraus seine Schlüsse.

Zschokke führt die „relativ geringe Ausdehnung und Tiefe der meisten bewohnten Gewässer" als eine der Ursachen für die Faunenvermischung an, was darauf schließen läßt, daß seine Angaben sich eher auf das Heleoplankton als auf das Plankton eigentlicher Seen beziehen. Zudem muß im allgemeinen beachtet werden, daß in Alpengewässern die limnetische Region in der Regel mit dem Wurfnetz vom Ufer aus abgefischt

wird. Ohne Anwendung eines Bootes oder des *Burckhardt'*schen Schwimmers [Burckhardt 1909 p. 234] können aber die mitgefangenen Uferformen das Ergebnis über die Verteilung von vadalen und limnetischen Arten stark trüben.

Beide Faktoren spielen auch beim grönländischen Material, das ich untersuchte, mit; so daß die endgültige Lösung der Frage nach der Vermischung der vadalen und limnetischen Formen im Grönlandgewässer verschoben werden muß. Um sie einwandfrei zu beantworten, sind systematische Fänge an grönländischen Klein- und Großgewässern (sowohl Ufer- als Planktonfänge) nötig. Einen kleinen Beitrag zur Klärung der interessanten Frage kann jedoch auch das vorliegende Untersuchungsmaterial liefern, insofern es die Nachprüfung früherer Studien an grönländischen Gewässern ermöglicht.

Große und tiefe grönländische Seen scheinen tatsächlich sehr tierarm zu sein. Das zeigen 20 Proben, die *Bäbler* aus 3 **Seen der Sermidtletfjord-Gegend** mitgebracht und mir zur Untersuchung überlassen hat. Es handelt sich um Uferfänge mit dem Wurfnetz.

Frequenz- und Abundanz *Bäbler-Material* *Sermidtlet-fjord*	Datum 1909	Wassertiefe in Meter	Wassertemperatur °C.	Zahl der Entomostracen im Gewässer	Holopedium gibberum	Bosmina longirostris	Macrothrix hirsuticornis	Acroperus harpae	Alonella nana	Chydorus sphaericus		Diaptomus minutus	Cyclops strenuus
3. Talsee	6. VIII.	118	8,4	3					○			●	○
1. Fjordsee	6. VIII.	52	9,6	5			○	○	○	○		○	
2. Fjordsee	6. VIII.	?	10,4	3	○	○						●	

Tabelle 14.

Der **3. Talsee** ist in Karte 2 bei *Drygalski* [1897] eingetragen. Bei einer ungefähren Länge von 2 km und einer Breite von 1 km ergaben die Lotungen eine Tiefe von 118 m.

Die Ufer sind, dem Profil nach zu schließen, äußerst steil. Auch die tiefe Wassertemperatur am 6. VIII. 1908 (8,4° C.) deutet auf ein Gewässer mit sehr ungünstigen Lebensbedingungen.[1] In den 9 ersten *Bäbler*-Proben aus dem 3. Talsee trat einzig Diaptomus minutus häufig auf; außerdem einzelne Cyclops strenuus. In 4 weitern Proben, die in der Nähe des Seeausflusses ausgeführt wurden, kommen hinzu 2 Exemplare von Alonella nana und Häute von Macrothrix hirsuticornis, Canthocamptus cuspidatus und Chydorus sphaericus. Von Branchinecta paludosa und Holopedium gibberum, die *Vanhöffen* meldet, fand ich keine Spur. Zahlreich vertreten sind die Rotatorien. Conochilos volvox erreicht an Abundanz oft Diaptomus minutus; Anuraea cochlearis, Notholco longispina und Asplancha sind seltener.[2]

Der **1. Fjordsee** der Sermidtlet-Gegend weist bei einem Durchmesser von nahezu ½ km und einer Tiefe von 52 m schon eine höhere Wassertemperatur auf (9,7° C.) und enthält, obwohl nur 4 Proben vorliegen, eine etwas artenreichere Fauna als der große Talsee. Chydorus sphaericus und Macrothrix hirsuticornis sind nicht nur durch Häute, sondern auch durch einige Exemplare vertreten. Als neue Art tritt

---

[1] *Vanhöffen* [1897 p. 170] meldet aus einem Oberflächenfang, den *Drygalski* beim Ausloten des Sees ausführte, Diaptomus minutus massenhaft, Branchinecta paludosa und Holopedium gibberum zahlreich und Chydorus sphaericus, nebst Cyclops strenuus einzeln vertreten. Außerdem enthielt der Fang Notholca longispina, Anuraca cochlearis, Asplanchna priodonta und Conochilos volvox.

Eine Probe, die mir Herr Dr. *Vanhöffen* zur Verfügung stellte, enthielt die Etikette 2. See im Sermidtletfjord 12. VII. 1892 und Diaptomus minutus, Holopedium gibberum, Cyclops strenuus u. Bosmina longirostris.

[2] Zur Veranschaulichung der Armut des Gewässers mögen folgende Faunenlisten dienen:

B 7. Diaptomus minutus 53 ♀, von denen die Hälfte 1—4 Eier trägt, 87 ♂, 190 Copepodite und 4 Nauplien.
Conochilos volvox 40 Kolonien.
Notholca longispina ca. 15.
Anuraea cochlearis ca. 10.

B 10 Diaptomus minutus ca. 200. Canthocamptus cuspidatus 1 ♀ 3 juv. Macrothrix hirsuticornis, 3 Häute; Alonella nana 1 ♀; Chydorus sphaericus 2 Schalen; Conochilos, Notholca und Anuraea ganz vereinzelt.

Acroperus harpae auf.[1] Außerdem fand sich eine Haut von Maraenobiotus.

Der **2. Fjordsee** hat nach der Karte ungefähr einen Durchmesser von 100 m und eine unbekannte Tiefe (W. T.: 10,4 ⁰C.). Seine Fauna ist interessant durch das Auftreten von Holopedium gibberum, welche Art hauptsächlich durch leere Gallerthüllen vertreten ist, und von Bosmina longirostris.[2]

Im *Bachmann*-Material stammen nur 3 Proben aus Gewässern, deren Tiefe bekannt ist und auf eigentliche Seen schließen läßt. Es handelt sich um die 3 **Seen von Ekalunguit,** die *Porsild* beschrieben [1902 p. 200], und über die schon weiter oben gesprochen wurde (S. 14). *Porsild* vermutet in diesen 15—36 m tiefen Gewässern reiches vegetabiles und animalisches Leben, da große Mengen des Salmo alpinus in die Seen hinaufsteigen und dort überwintern können. Auch Gasterosteus aculeatus belebt die Seen. Die Ausbeute, die *Bachmann* durch Wurffänge vom Ufer aus erhielt, enthalten aber nur Diaptomus minutus (diesen allerdings in großer Zahl), dann noch Cyclops strenuus, Bosmina longirostris und je ein Exemplar von Alona rectangula und Alonella nana. Auch in diesen Seen ist der Rotatorienreichtum auffällig.[3] Die Angaben *Porsilds,* daß am Ufer neben abgestorbenen Organismen, Käfer, Planorbis arcticus und eine Menge Crustaceen, am häufigsten Ostracoden leben, lassen den Schluß zu, daß auch in den grönländischen Seen eine **vadale**

---

[1] B 16. Diaptomus minutus, Häute von Copepoditen.
Acoperus harpae 1 Schale.
Alonella nana 1 ♀; Chydorus sphaericus 1 ♀; Macrothrix hirsuticornis 3 Häute + 1 ♂; Cyclops strenuus 1 ♀, 2 Häute.
Anuraea und Mastigocerca spec. vereinzelt.

[2] B 19. Diaptomus minutus ♂ 50; ♀ 30; Bosmina longirostris 1 Haut; Holopedium gibberum 4 Gallerthüllen.
Chydorus sphaericus 2 juv. Häute; Cyclops strenuus 1 ♂; Conochilos volvox 1; Asplanchna priodonta 5; Notholca longispina 5; Anuraea cochlearis 20. (Dinobryon vorherrschend.)

[3] Im Langsee fanden sich beispielsweise: Asplanchna priodonta, Anuraea aculeata, Triarthra longiseta und Notholca longispina.

Entomostracenfauna vorhanden ist. In welchem Maße dies der Fall ist, werden Kätscherfänge nachweisen müssen.

Soviel von den Entomostracen, die das Wurfnetz aus den grönländischen Seen holte. Zur Eruierung der **Planktonformen** dieser Gewässerkategorie bin ich ganz auf die Literatur angewiesen.

Im **„Tasersuak“ von Julianehaab,** der 6 km lang und einige Decameter tief sein soll, erbeutete *Rabot* mit Hilfe eines Kajakmannes Daphnia longispina (s. S. 33) und Diaptomus minutus; sowie Rotatorien [de Guerne und Richard 1899].

Der **„Tasiusak“** (grönländische Bezeichnung für „See“) **auf dem Karajak-Nunatak** [Karte 2 bei *Drygalski* 1897] ist 1 km lang, 400 m breit und besitzt eine mittlere Tiefe von 14 m und eine Maximaltiefe von 28,3 m. *Vanhöffen* führte seine, in einer Tabelle zusammengestellten, Fänge ausschließlich vom Boot oder vom Eise aus, so **daß** vadal lebende Formen kaum ins Netz geraten sind. Auch in diesem See herrscht Diaptomus minutus weitaus vor. Dann folgt Holopedium gibberum. Bosmina coregoni-obtusirostris und Cyclops strenuus treten hauptsächlich im Winter auf. Wie Cyclops strenuus, so ist auch Daphnia pulex nur in einzelnen Exemplaren vertreten. Branchinecta paludosa ist nur durch Jugendformen vertreten, was auf periodisch-limnetische Lebensweise schließen läßt. Chydorus sphaericus wurde in einem einzigen Exemplar gefunden (vgl. S. 69). Wie in den „großen Bergseen“ der Holstensborger Gegend und wie in den Seen des Sermidtletfjord-Gebietes, so treten auch hier die Rotatorien im Plankton zahlreich auf. Triarthra longiseta, Anuraea cochlearis und Conochilos volvox übertreffen an Individuenzahl selbst Diaptomus minutus. Notholca longispina, Anuraea aculeata, Asplanchna priodonta und Polyarthra platyptera sind weniger zahlreich vertreten.

Ebenfalls durch große Armut an Entomostracenarten zeichnen sich die Planktonfänge aus, die *Nordmann* im **Giesecke-See** (10 m ü. M.; 50 km lang, 2,5 km breit, mindestens 85 m tief) mit einem Boot ausgeführt hat. Er entnahm dem See 14 Proben, hauptsächlich in der Absicht, in diesem che-

maligen, heute vom Meer abgetrennten, Fjordarm marine Relikte nachzuweisen. *Stephensen* [1913 p. 74], der das Material verarbeitete, fand jedoch keine. Die von ihm bestimmten Entomostracen habe ich in *Tabelle 15* zusammengestellt. Die Zeichen für die Abundanz entsprechen den in den vorangehenden Tabellen angewandten.

Abundanz-Tabelle *Giesecke-See nach Stephensen*	Nummer bei Stephensen	Datum 1911	Fangtiefe in Meter	Wassertemperatur	Daphnia pulex	Ceriodaphnia quadrangula	Bosmina coregoni-obtusirostris		Diaptomus minutus	Cyclops strenuus	Cyclops spec. juv.
Bodenprobe	4	4. VIII.	0,3	12,5							○
Oberflächen-Fänge	3	10. VIII.	0—1	9			○		●		○
	5	4. VIII	0—1	8					●		
	9	4. VIII.	0—1	8			○		●		○
	11	5. VIII	0—1	7,5					●	I	
	13	5. VIII.	0—1	7,5			○		●		○
	2	4. VIII.	0—2	7,5—12,5			○		●		
	14	10. VIII.	0—2	9			○		●		
	10	5. VIII.	0—2	7		I					
Vertikal-Fänge	12	10. VIII.	20—0	9			○				○
	7	9. VIII.	40—0	6,5			○		●		○
	1	10. VIII.	43—0	9	I		○		●	I	
	6	9. VIII.	85—0	6,5					●		
	8	9. VIII.	85—0	4—6,5					●		○

Tabelle 15.

Auch hier hat D i a p t o m u s m i n u t u s die führende Rolle. Es scheint, daß mit den Dimensionen eines Sees die Vorherrschaft dieses Copepoden in dem Sinne zunimmt, als alle übrigen Entomostracen an Individuenzahl mehr und mehr zurücktreten.

Diaptomus minutus tritt in den einzelnen Fängen jeweils zu Hunderten und Tausenden auf; Eier tragende Weibchen sind allerdings selten. Bosmina coregoni-obtusirostris ist nur durch einzelne Exemplare vertreten. Eine einzige Ceriodaphnia quadrangula und ein defektes Exemplar von Daphnia pulex dürfen keinen Anspruch erheben, als Planktonformen angesehen zu werden. Anders verhält es sich mit Cyclops strenuus, der auch nur zweimal durch erwachsene Einzeltiere vertreten ist. Gehören nämlich die mit Cyclops spec. juv. bezeichneten Jugendstadien zu dieser Art, was sehr wahrscheinlich ist, so spielt Cyclops strenuus im Plankton des Giesecke-Sees dieselbe Rolle wie Bosmina coregoni.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß im **Limneticum des grönländischen Sees** Diaptomus minutus unter den Entomostracen vorherrscht und daß neben ihm Holopedium gibberum, Cyclops strenuus, Bosmina coregoni-obtusirostris und wahrscheinlich auch Bosmina longirostris auftreten. Weitere Entomostracen sind im freien Wasser bedeutend seltener. Es werden Uferformen sein, die gelegentlich Exkursionen ins Limneticum hinaus vornehmen. Rotatorien sind viel zahlreicher als in Kleingewässern.

Von einer Vermischung vadaler und limnetischen Formen im eigentlichen See kann in Grönland nicht die Rede sein. Soviel bisher erkannt werden kann, ist die Uferfauna sehr spärlich entwickelt; weder Arten- noch Individuenreichtum konnte konstatiert werden. In dieser Hinsicht müssen wir also *Vanhöffen* Recht geben.

Völlig anders verhält sich die Sache in den grönländischen **Kleingewässern.** Für diese gilt die bisher fast allgemein verbreitete Ansicht von der **Artenarmut und dem Individuenreichtum arktischer Gewässer.** Im Teich, ja schon im Großteich, zeigt sich ein deutliches Ausschwärmen bestimmter Formen vom Ufer in den freien Wasserraum. Zum Teil sind es dieselben Formen, die wir im Seenplankton angetroffen haben, die das **Heleoplankton** zusammensetzen (Diaptomus minutus, Cyclops strenuus, Bosmina coregoni-obtusirostris und Holopedium gibberum); eine Bestätigung der von *Ekman* in Hochschweden gefundenen Ver-

hältnisse, daß zwischen der limnetischen Entomostracenfauna der Seen und derjenigen der Teiche kein Unterschied besteht. Anderseits treten im grönländischen Teich Formen auf, die im Limneticum des Sees fehlen; so vor allem Daphnia pulex, Polyphemus pediculus, Chydorus sphaericus und Eurycercus glacialis. Dann auch die übrigen Formen, deren Frequenz und Abundanz in den *Bachmann*fängen einigermaßen hoch ist.

Daß Polyphemus pediculus, Alona affinis, Alonella nana und Chydorus sphaericus im Heleoplankton Grönlands auftreten, darf nicht überraschen, da *Langhans* [1911 p. 64] nachgewiesen hat, daß diese Uferform alle Teile des 3,5 m tiefen Hirschberger Großteichs besiedeln. Allerdings läßt die große Frequenz und Abundanz von Chydorus sphaericus, Daphnia pulex und Polyphemus pediculus darauf schließen, daß das limnetische Auftreten in Grönland stärker ausgeprägt ist, als in den gemäßigten Ebenengewässern.[1] Besonders auffällig ist das Verhalten von Daphnia pulex. In Mitteleuropa bewohnt die Art Gräben und Tümpel, Teiche und Sümpfe, sowie die Ufer der Seen. In Grönland neigt sie mehr zur Lebensweise im freien Wasser. Hier finden *Zschokkes* Angaben die Bestätigung, daß im Limneticum der Alpengewässer Chydorus sphaericus, Alonella nana, Alonella excisa, Alona quadrangularis und Acroperus harpae zahlreich auftreten. Daß Chydorus sphaericus in einigen Gewässern der deutschen Ebene Neigung zur limnetischen Lebensweise zeigt, hat *Zacharias* [1893 p. 33] betont und diesen Fall als Musterbeispiel dafür hingestellt, „daß selbst „gegenwärtig noch eine Anzahl von Uferbewohnern die Fähig„keit erwirbt, das freie Wasser aufzusuchen und sich dort „heimisch zu machen". Auch *Ekman* fand Chydorus sphaericus regelmäßig in reinen Planktonfängen des Ekoln.

Zschokke [1900 p. 297] ist den Ursachen dieser „Grenzüberschreitung" der Uferformen in alpinen Gewässern nach-

[1] *Vreščagin* meldet aus den Seenfängen von der Yamalhalbinsel folgende Cladoceren, die sonst vadal leben: Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Alonella excisa und Graptoleberis testudinaria.

gegangen. Die Faktoren, denen auch heute noch eine Bedeutung zukommen mag, mögen wörtlich angeführt werden:

„Das Vordringen von Ufertieren in die pelagische Zone von Hoch-„gebirgsseen spricht für die große Anpassungsfähigkeit und Resistenz-„kraft der alpinen Litoralfauna und erklärt sich zugleich teilweise durch „die relativ geringe Ausdehnung und Tiefe der meisten bewohnten „Gewässer."

„Eine weitere Erklärung liegt darin, daß unter den extremen Be-„dingungen der Hochgebirgsseen die monocyclischen Cladoceren nicht „gedeihen. Sie liefern aber gerade den Seen der Ebene die typischen „Planktonformen. An ihre Stelle treten im Gebirge polycyclische Teich-„und Tümpelformen." [1]

„Die Grenze zwischen pelagischer und litoraler Tierwelt wird in den „Alpengewässern in hohem Grade auch dadurch verwischt, daß alle lim-„netischen Geschöpfe sich bis in unmittelbare Ufernähe wagen."

Soweit *Zschokke*. Einen weitern Anstoß zur Auswanderung in weniger dicht bevölkerte Wasserräume sehe ich in der *Übervölkerung der Uferregion*. Für diese Ansicht spricht u. a. auch eine Beobachtung von *Colditz* [1913 p. 564] im Mansfeldersee. Chydorus sphaericus tritt dort jedesmal im Limneticum häufig auf, wenn die Kolonie in der Uferregion eine maximale Entwicklung zeigt.

Die rasche Entwicklung und große Fruchtbarkeit der arktischen Entomostracenkolonie ruft nach dem Eisbruch die ungeheuren Individuenmengen hervor, die noch jedem Forscher aufgefallen sind, der arktische oder alpine Kleingewässer abgefischt hat. Das Eindringen der nach Bewegungsfreiheit und Nahrung drängenden Tiere wird erleichtert durch die bereits von *Zschokke* erwähnte Armut des Planktons: die Abwesenheit von Konkurrenten ermöglicht vielen Uferformen ein intensiveres Vordringen, als dies in unsern Ebenengewässern der Fall ist.

Langhans [1911 p. 48] hat am Hirschberger Großteich ein großartiges Beispiel des Hin- und Herpendelns der Ufer- und Planktonkomponenten beobachtet. Seine Angaben sind geeignet, das gegenseitige Verhalten der vadalen und limnetischen Formen zu einander zu beleuchten.

---

[1] Wie auf Seite 71 gezeigt wurde, läßt sich diese Erklärung in dieser Form nicht aufrecht erhalten. Sehen wir jedoch von dem polycyclischen und monocyclischen Verhalten ab und betrachten als wesentliches Merkmal der in den Alpengewässern fehlenden Formen die ausgesprochene eulimnetische Lebensweise in den Seen der Ebene, so stimmen *Zschokkes* Resultate mit meinen ziemlich überein.

Er zeigte, daß zu Zeiten, in denen das Plankton eingeschränkt ist, gewisse Uferformen in die limnetische Region einwandern:

„Im Winter wird allmählich unter der Einwirkung des Nahrungs-, „Licht- und vielleicht auch des Luftmangels sowie der niedern Temperatur „die Fauna quantitativ stark reduziert. Das gilt für die Planktonregion „wie für das Litorale. Gegen Ende des Winters ist das Litorale fast „ganz ausgestorben, das Limneticum sehr spärlich bevölkert. Im Frühjahr „erwärmt sich die Uferregion rascher, die Litoralfauna entwickelt sich „früher als das Plankton. In dieser Zeit — im März — finden wir im „Plankton überwiegend Litoralformen." (Also ganz die Verhältnisse, wie wir sie im Juli in Grönland finden!)

„Die Ende März und anfangs April mächtig einsetzende Vermehrung „der Planktonten drängt die Litoralformen wieder in ihre natürlichen „Schranken zurück. Erst im Juli folgt — allerdings nicht in jedem Jahr — „eine zweite Invasion von litoralen Organismen in die Planktonregion. „Gerade der Umstand, daß diese zweite Invasion nicht regelmäßig auftritt, „bot Gelegenheit zu einer Analyse der Erscheinung. Auf Grund der „seit 1905 angestellten Beobachtungen kann ich sagen, daß die Invasion „nur dann stattfindet, wenn die Planktonorganismen zur selben Zeit stark „an Zahl abnehmen."

Uns interessiert besonders die Tatsache, daß im Hirschberger Großteich, einem *mitteleuropäischen Ebenengewässer*, hauptsächlich im *Frühling* die gleiche Erscheinung auftritt, wie im *Grönlandteich* und *in den Gewässern der Hochgebirge während der ganzen eisfreien Zeit;* nämlich das Auftreten gewisser Uferformen im Limneticum, und zwar in einer Menge, die in der wärmern Jahreszeit in Ebenengewässern gemäßigter Gebiete kaum konstatiert werden kann. Ob thermische Verhältnisse oder die Abwesenheit von Konkurrenten die Hauptursachen dieser Erscheinung sind, müssen genaue Untersuchungen erst klarlegen.

Die Entomostracen, die im Limneticum des grönländischen Sees hauptsächlich vertreten sind, glaube ich oecologisch in zwei Gruppen teilen zu können.

1. Vadal-limnetische Formen.

Diaptomus minutus und Bosmina coregoni-obtusirostris sind so recht geeignet, die Erscheinung der Faunenmischung von Ufer und freiem Wasser vorzutäuschen. Sie dürfen keineswegs als eulimnetische Arten angesehen werden; denn ihr Hauptverbreitungsgebiet sind die Kleingewässer und sehr wahrscheinlich das Seeufer. Sie sind befähigt, alle

Teile des Sees, sowie den Großteich, den Teich, ja selbst den Tümpel in großer Individuenzahl zu bevölkern. Es ist bemerkenswert, daß beide Formen ausgeprägte nordische Verbreitung zeigen.

Die südlichsten Kolonien von Diaptomus minutus finden sich im Gebiet der kanadischen Seen (s. *Karte 6* S. 137), wo die Form nach *Marsh* [1903 p. 60] vorzugsweise tiefe Seen bewohnt.

Bosmina coregoni-obtusirostris macht in Schottland, Norwegen, Zentralschweden und Finnland Halt.

2. Formen, die eine Andeutung von eulimnetischem Charakter zeigen.

Was die Verbreitung innerhalb der Gewässer anbetrifft, nehmen Holopedium gibberum und sehr wahrscheinlich auch Cyclops strenuus eine Sonderstellung ein. Beide Entomostracen gehen wie die beiden Krebse der 1. Gruppe ins Limneticum des Sees, fehlen aber, nach dem mir zur Verfügung stehenden Tatsachenmaterial zu schließen, dem Tümpel vollständig. Cyclops strenuus tritt noch ausnahmsweise in größern Teichen auf. Durch diese Abneigung gegenüber seichten Kleingewässern kommt ihnen limnetischer Charakter zu. Diese eigenartige Lebensweise mag daran schuld gewesen sein, daß *Wesenberg* [1894 p. 128] im reichhaltigen Grönlandmaterial des Kopenhagener Museums Holopedium gibberum nicht finden konnte und die Angabe der Cladocere für den See von Egedesminde durch *de Guerne* und *Richard* nur mit Zweifel anführt. Wahrscheinlich stammten alle von *Wesenberg* untersuchten „Plankton"proben aus Seichtgewässern.[1]

Die Lebensweise von Cyclops strenuus im nordschwedischen Hochgebirge stimmt gut mit der in den grönländischen Gewässern beobachteten überein. *Ekman* [1905 p. 114] fand ihn niemals in den seichtesten und wärmsten Tümpeln, sondern nur in Gewässern mit einer Minimaltiefe von 2 m. *Sars* läßt den

[1] Der Vollständigkeit halber mag noch erwähnt werden, daß Holopedium gibberum in außergrönländischen Gewässern fast ausschließlich limnetisch gefunden wird. Ausnahmsweise tritt sie in ganz seichten Gewässern auf. So fand sie *Stenroos* einmal in einem Graben mit schmutzigem Wasser und *Ekman* meldet sie aus „den kleinsten und seichtestem Tümpeln von nur 7—20 m Oberflächendurchmesser und 3—8 dm Tiefe".

Copepoden die Mitte einnehmen zwischen den eulimnetischen und den litoralen Formen, eine Ansicht, die sich mit meinen Ergebnissen völlig deckt. Es drängt sich geradezu die Frage auf, ob Holopedium sowohl als Cyclops strenuus nur in Gewässern vorkommen, die im Winter nicht bis zum Grunde ausfrieren.

Holopedium gilt als nordisches Tier. Wohl ist es über Deutschland verstreut, tritt in der Tatra häufig auf, hat auch in den Alpen an einzelnen Stellen Fuß gefaßt, von einer Einbürgerung in diesem Gebirge kann jedoch kaum die Rede sein. Die Verbreitung von Cyclops strenuus wird erst einwandfrei erkannbar sein, wenn auch die deutschen und schweizerischen Hydrobiologen Cyclopus strenuus und Cyclops scutifer in ihren Faunenlisten getrennt anführen. Cyclops strenuus in der typischen Ausbildung tritt in den Alpen sowohl, als in der Ebene Mitteleuropas auf; nur ist seine Frequenz noch unbestimmt.

Bemerkenswert ist, daß, während Diaptomus minutus und Bosmina coregoni-obtusirostris in Mitteleuropa fehlen, Holopedium und Cyclops strenuus dort auftreten, sich aber im Gegensatz zu der Mehrzahl der dort lebenden Entomostracen als ausgesprochene stenotherme Kaltwassertiere zeigen.

Eulimnetische Entomostracen, d. h. Formen, die ausschließlich den freien Wasserraum des Sees beleben, **scheinen in Grönland zu fehlen.**

Wenn wir im vorangehenden Abschnitt die Zusammensetzung der limnetischen Fauna grönländischer Seen kennen lernten, so soll in den folgenden Zeilen das Ergebnis mit den Ansichten anderer Autoren über das arktische Süßwasserplankton verglichen werden.

Wesenberg [1908 p. 268] führt als **Planktonformen arktischer Seen** an:

Holopedium gibberum	Bosmina obtusirostris
Daphnia longispina	Bythotrephes longimanus
Seltener treten auf:	
Bosmina longirostris	Bythotrephes Cederströmi
Bosmina coregoni	Leptodora hyalina
Hyalodaphnia cucculata	

Besonders die Copepoden sind in großer Zahl vertreten:

Diaptomus gracilis	Heterocope borealis	Cyclops strenuus
„ graciloides	„ weismanni	„ gigas
„ minutus	„ appendicu-lata	„ vicinus
„ laciniatus	„ saliens	„ scutifer
„ denticornis		„ kolensis
„ bacillifer		
„ wierzejskii		
„ laticeps		

Im **nordschwedischen Hochgebirge,** das bei einem Vergleich mit Grönland an erster Stelle in Betracht gezogen werden muß, treten von diesen Entomostracen im Plankton auf:

Holopedium gibberum	Diaptomus graciloides
Bosmina obtusirostris s-str.	„ laciniatus
„ „ var-arctica	„ denticornis
Cyclops scutifer	Heterocope saliens

Nach *Levander* [1901 p. 28] leben an der **Murmanküste** (69° n. Br.) von 31 nachgewiesenen Cladoceren folgende limnetisch:

Holopedium gibberum	Bosmina obtusirostris
Daphnia pulex	Bythotrephes Cederströmi
Ceriodaphnia quadrangula	„ longimanus
„ pulchella	var. arctica

Außerdem: Cyclops strenuus, Diaptomus laciniatus, Heterocope weismanni.

In erster Linie muß die Armut an Copepodenarten im grönländischen Plankton überraschen. Dann das Fehlen von Daphnia longispina, Bythotrephes und Leptodora, alles Cladoceren, die in Hochschweden auftreten. Auch *Wesenberg* [*Ostenfeld u. W.* 1906 p. 1157] ist das Fehlen von Bythotrephes im Plankton der beiden **isländischen** Seen Myvatn und Thingvallavatn aufgefallen. Daphnia longispina, Bosmina obtusirostris, Diaptomus minutus und Cyclops strenuus konnte er einzig nachweisen.

Ob Daphnia pulex und Ceriodaphnia quadrangula von *Levander* im Seeplankton oder aber im Heleoplankton nachgewiesen wurden, kann ich nicht entscheiden. Im Limneticum des grönländischen Sees spielen beide Cladoceren nur eine untergeordnete Rolle. Es scheint aber in gewissem Sinn Daphnia pulex die fehlende Daphnia longispina zu vertreten. In Europa Tümpelform, in den Seen N.-Amerikas

aber häufig im Plankton angetroffen, herrscht Daphnia pulex im grönländischen Tümpel und Teich und vermag sogar noch das Limneticum größerer Gewässer aufzusuchen. Im Zusammenhang mit dieser limnetischen Lebensweise mag vielleicht die starke Ausbildung der Schalenspina beruhen, welche die Schalenform von Daphnia pulex derjenigen von Daphnia longispina nähert (vgl. den Abschnitt im speziellen Teil).

3. Biocoenosen.

Das **Auftreten charakteristischer Tiervergesellschaftungen** läßt sich nur bestimmen bei genauester Kenntnis der Gewässer, aus denen das Untersuchungsmaterial stammt. Obwohl ich versuchte, mein Material auch in dieser Hinsicht zu durchgehen, konnten nur wenige Beziehungen aufgedeckt werden. Spätere Forschungen mögen das in Tabellenform niedergelegte Tatsachenmaterial verwerten.

Ich beschränke mich darauf, dem lokalen Auftreten einiger seltenen Formen nachzugehen und soweit dies möglich ist, eine Schilderung des Wohngewässers zu geben.

Die Fänge 80, 81 und 82 stammen aus den flachen Gewässern von *Kangersok*, am Südufer des Nordfjord der Insel Disco. *Bachmann* hat sie wohl der großen horizontalen Ausdehnung wegen zur Kategorie der Teiche gestellt (400/150 m resp. 700/300). Eine wenige Meter über Meer gelegene Basaltterrasse weist inmitten einer Rundhöckerlandschaft 5 kleinere und größere Wasserbecken auf, die sich trotz ihrer Seichtheit durch tiefe Wassertemperaturen auszeichnen (8,7 ^{0} resp. 8,1 ^{0} Celsius am 7. VIII.). Die Stelle an der *Bachmann* fischte, war so seicht, daß das Wurfnetz zugleich den Boden berührte und über die Wasseroberfläche herausragte. Hier tritt nun einzig und allein **Lepidurus arcticus** auf, vergesellschaftet mit der merkwürdigen, an den dorsalen Schalen- und Autennenteilen **stark pigmentierten Form von Daphnia pulex**, die im speziellen Teil beschrieben wird. Außerdem findet sich in den Proben der sonst seltene Macrothrix hirsuticornis, dessen Abundanz hier am größten ist (81 : 13 Exemplare, 82 : 53 Exemplare), sowie Branchinecta paludosa und Cyclops vernalis. Diaptomus minutus fehlt.

Nach *Johansen* [1911] bewohnt Lepidurus arcticus in Ostgrönland ebenfalls ganz seichte Gewässer mit Schlammboden und Pflanzenwuchs. Oft halten sich dort die Tiere in so seichten Gewässern auf, daß ihr Panzer die Wasseroberfläche berührt, wenn sie, auf dem Kopf stehend, den Grund durchwühlten. *Johansen* macht auch darauf aufmerksam, daß Lepidurus arcticus nie auf den Inseln draußen angetroffen wurde, während Daphnia pulex und Ostracoden dort allgemein verbreitet seien.

Ganz anders lebt der Phyllopode in Hochschweden, wo er nach *Ekman* nur in Gewässern von einigen Metern Tiefe auftritt. (Verschiedene Gewässerthermik?)[1]

Die Fänge aus den übrigen Gewässern fallen höchstens dadurch auf, daß sie die eine oder andere Form enthalten, die sonst selten auftritt. Zu diesen Entomostracen gehört, neben den schon erwähnten, vor allem **Macrothrix hirsuticornis.** In der Sandsteinzone von Isunguak (Nordküste der Insel Disco) findet sich die Species in einem mit Hippuris und Ranunculus bewachsenen Verlandungstümpel. In dem gegen 100 Fänge umfassenden Material aus der Umgebung von Godhavn konnte ich Macrothrix hirsuticornis nur in einem reinen Felsenbecken (57), einem Teich von 100/15 m und 1,5 m Tiefe nachweisen (W. T. 10,6^0 am 11. VIII). Im „*Tialfe*"-Material dokumentiert sich die Art einzig durch eine Schale im großen Bergsee von Holstensborg (T 32, W. T. 10^0 C. am 13. VIII.). Endlich fanden sich Häute (darunter solche von ♂) im 3. Talsee und im 1. Fjordsee des Sermidtletfjordgebietes (B 10, B 11, B 14, B 16).

Streblocerus serricaudatus ist etwas häufiger als Macrothrix. Es ist charakteristisch, daß von den 11 Proben, die die Form enthalten, nicht weniger als 9 gleichfalls Harpacticiden aufweisen; ein Hinweis, daß Streblocerus mit diesen denselben Wohnort, sehr wahrscheinlich Moosvegetation belebt. Streblocerus ist von verschiedenen Autoren als sphagnophiles Tier gemeldet worden, das hartes Wasser meidet und demnach als kalkfeindlicher Kruster zu gelten hat. *Langhans* [1911 Karte 18] fand die Art im Hirschberger Großteich auf

[1] Vgl. *Olofsson* [1918 p. 390].

3 Herde verteilt, die in nächster Nähe von Mooren liegen. Macrothrix hirsuticornis konnte er nicht finden, spricht aber die Überzeugung aus, daß er nachträglich noch nachgewiesen werden könne.

Auch **Latona setifera** ist selten. Daß sie nur im Material, das aus der Holstensborgergegend stammt, gefunden wurde, ist bereits erwähnt worden. Jugendstadien fanden sich im 4. und 5. Gneisteich bei Godthaab (*Bachmann*-Material), 20/10/1 m, W.T. 6,5⁰ resp. 40/20/ <1 m, W.T. 7,5⁰, 17. VI., ferner im *Tialfe*- Material im Bergsee eine Meile östlich von Erfalik (T. 15, 16 W.T. 11⁰ am 25. VIII.) und in großen Bergseen bei Holstensborg (T. 27, T. 29/30, W.T. 12⁰, 14⁰, 13⁰ am 11. VIII.). Erwachsene Eexmplare traten nur im Fang aus dem nördlichen Bergsee von Holstensborg auf (T. 26, W.T. 15⁰ am 11. VIII.). Das Auftreten in diesem, dem artenreichsten, Gewässer der Gegend weist auf Vorliebe für gut temperierte Wasseransammlungen hin. Wenn nur wenige Exemplare erbeutet wurden, so wird die Ursache in der Lebensweise auf dem Gewässergrund liegen; denn sehr wahrscheinlich weicht das Verhalten der grönländischen Form kaum von den Lebensgewohnheiten der mitteleuropäischen Kolonien ab. *Langhans* hat Latona setifera im Hirschberger Großteich ebenfalls nicht finden können. Er charakterisiert ihr Vorkommen folgendermaßen:

„Sie wird meist in einiger Entfernung vom Ufer, bei geringer Tiefe, „im weichen Bodenschlamm gefunden. Sie gehört daher zu jenen Arten, „die sehr leicht übersehen werden. Wie viele von den einst für selten „gehaltenen Arten, ist auch Latona setifera in letzter Zeit immer „häufiger gefunden worden."

Graptoleberis testudinaria, die ebenfalls als Bodenform bekannt ist, fand sich in einem einzigen Exemplar in einem benachbarten Gewässer (T. 29, W.T. 12⁰ am 11. VIII.), das ebenfalls 14 Cladoceren enthält.

Ungeklärt ist die oecologische Stellung von **Bosmina longirostris** in Grönland. Bei Godhavn konnte sie nicht gefunden werden. Auf der Insel Disco wurde sie nur im Langsee von Ekalunguit im Discofjord (72), einem 15—20 m tiefen See, erbeutet, dessen oberer Teil bei der Probeentnahme am 13. VII. noch eisbedeckt war, und im Kleinsee (70), der eine

Tiefe von 15 m erreicht und dessen W. T. 13,7 ⁰ aufwies. Häute und ein Exemplar fanden sich in dem, ähnlichen ungünstigen Verhältnissen unterworfenen, 2. Fjordsee der Sermidtletgegend (B 17, B 18, B 19, B 20, W. T. 10,4 ⁰ am 6. VIII.). Bei Holstensborg waren in den Akorudaseenfängen (T. 37, 38, 39, W. T. 13 ⁰ am 24. VIII.) ein Lat. ♀, ein Sub. ♀ und Junge vertreten.

Vorläufig muß die grönländische Bosmina longirostris als Bewohnerin eigentlicher Seen angesehen werden. Bemerkenswert ist, daß allen Gewässern, in denen Bosmina longirostris nachgewiesen werden konnte, Bosmina coregoni-obtusirostris fehlt. Vielleicht kann sich Bosmina longirostris nur in solchen Wasseransammlungen halten, in denen aus irgend einem Grunde die Konkurrenz der nordischen Charakterform Bosmina coregoni-obtusirostris ausgeschaltet ist.

In Übereinstimmung mit dem seltenen Auftreten der Form in Grönland steht die Notiz von *Minkiewicz* [1916 p. 58], nach der Bosmina longirostris nur in einem einzigen von 72 untersuchten Tatraseen gefunden werden konnte.

In der Ebene ist die Cladocere nach *Wagler* [1913 p. 223] nach Abundanz und Frequenz häufiger als Bosmina coregoni und hat als typischer Vertreter des Heleoplanktons zu gelten, indem sie „alle Wasserbecken mit nur einigermaßen klarem Wasser vom Tümpel bis zum See herauf" besiedelt.

Diaptomus castor ist im Untersuchungsmaterial ebenfalls spärlich vertreten. Er tritt hinter dem allgegenwärtigen Diaptomus minutus völlig zurück. Im Gegensatz zu andern Entomostracen, die mehr oder weniger an den Boden gebunden sind, kann er dem Netzfang nicht so leicht entgehen wie diese. Dem ganz lokalisierten Auftreten des Copepoden kommt deshalb eine gewisse Bedeutung zu. Sehr wahrscheinlich spielt die Verschleppung durch Vögel dabei eine Rolle. Ein einziger Fundort liegt innerhalb der eigentlichen Küstenlinie der Insel Disco (18, ein schmaler Teich von 60 m Länge und 1 m Tiefe; Temperaturschwankung vom 3. VII. bis 13. VIII.: 7—15 ⁰). Die übrigen Gewässer, in denen Diaptomus castor auftritt, liegen alle bei einander, draußen auf der Halbinsel von Godhavn in Meeresnähe. Es handelt sich um Teiche und

Tümpel von 5—60 m Horizontalausdehnung und 30 cm bis 1,5 m Tiefe. Die Wassertemperaturen betragen Ende Juli 13,1 ⁰ bis 15,3 ⁰ (32, 33, 34, 35, 37, 38 und 41, 43, 45).

E. Tiergeographie.

I. Vergleich der grönländischen Entomostracenfauna mit derjenigen außergrönländischer Gebiete.

Wenn in diesem Kapitel die grönländische Entomostracenfauna der Binnengewässer mit derjenigen anderer Länder der Erde verglichen werden soll, so ist es nicht das erste Mal, daß dies geschieht. *Wesenberg* [1894 p. 168] hat die durch seine Untersuchungen erhaltene Faunenliste grönländischer Cladoceren mit denjenigen aus Nordamerika und Europa verglichen. Er fand dabei, daß mit der europäischen Fauna bessere Übereinstimmung herrsche, als mit der amerikanischen, und vermutete, daß der verschiedene Stand der Cladocerenforschung in beiden Erdteilen schuld an diesem Ergebnis sei.[1] Mit Recht; denn heute, nachdem auch Amerika besser durchforscht ist, sind die Abweichungen bedeutend kleiner geworden. Leider muß nach wie vor bedauert werden, daß aus dem arktischen Nordamerika sozusagen keine hydrobiologischen Untersuchungen vorliegen. So lange aber diese fehlen, kann die grönländische Süßwasserfauna noch so gut bekannt sein, ohne daß zwingende tiergeographische Schlußfolgerungen (bes. über die *Herkunft* der grönländischen Entomostracen) gezogen werden können.

In einer zweiten Tabelle hat *Wesenberg* [1894 p. 170; 1895 p. 1] die isländische Cladocerenfauna mit der grönländischen verglichen. Damals fehlten von den 14 von *de Guerne*

[1] Einzig für Grönland nachgewiesen waren damals: Latona glacialis, Daphnia groenlandica, Daphnia crassispina und Artemia gracilis. Welche Stellung diese Arten einnehmen geht aus meinen Ausführungen auf Seite 31 hervor. Aus Nordamerika waren 1894 noch nicht bekannt: Daphnia schaefferi, Simocephalus exspinosus, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina obtusirostris, Macrothrix arctica, Acroperus angustatus, Pleuroxus exiguus und Pleuroxus nanus. Mit Berücksichtigung meiner Berichtigungen auf Seite 34 und der heute geltenden Nomenklatur und systematischen Verhältnissen sind alle diese Formen inzwischen aus Nordamerika bekannt geworden.

und *Richard* [1892] in Island nachgewiesenen Cladoceren nur 2 in Grönland. Umgekehrt waren aus Grönland 7 Arten bekannt, die Island zu fehlen schienen.[1] Was die Cladoceren anbetrifft, herrscht heute sehr gute Übereinstimmung der beiden Inseln. Die Abweichungen beziehen sich jetzt auf andere Ordnungen und Unterordnungen, auf die hin die isländischen Gewässer noch nicht gründlich durchforscht sind.

Seit *Wesenberg* seine Arbeit publizierte, ist die faunistische Erforschung der amerikanischen, europäischen und asiatischen Gewässer einen großen Schritt vorwärts gegangen. Auch die Literatur über die Fauna arktische Bedingungen bietender Gewässer hat eine Bereicherung erfahren. Das zeigt schon die umfangreiche tabellarische Zusammenstellung bei *Ekman* [1905 p. 57], in der die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden innerhalb des arktischen Gebiets regional eingeteilt werden.

Es erscheint verlockend, den von *Ekman* gemachten Versuch zu wiederholen. Indessen halte ich dieses Vorgehen für verfrüht, da aus dem eigentlichen arktischen Gebiet seither nur wenige Arbeiten erschienen sind. Ich begnüge mich damit, den bis heute in Grönland gefundenen Entomostracen nachzugehen und zu prüfen, in welchen außergrönländischen arktischen und nichtarktischen Gebieten diese nachgewiesen werden konnten. Auf diese Weise werden allfällige endemische Arten erkannt werden.

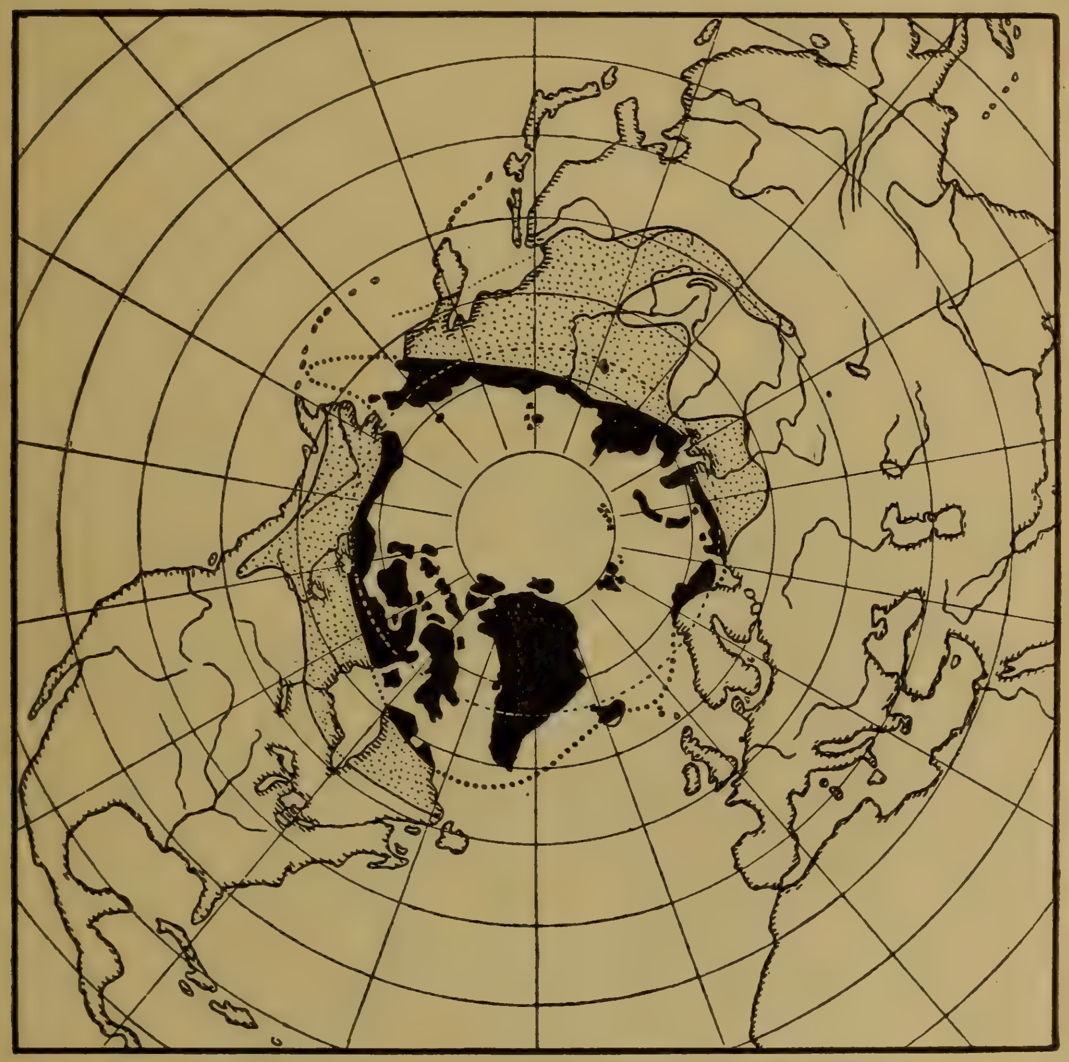
Bei der hier aus rein praktischen Gründen vorgenommenen Umgrenzung der arktischen Region habe ich mich von folgenden Gesichtspunkten leiten lassen: Für die Lebensbedingungen der arktischen Süßwasserentomostracen kommen in erster Linie die sommerlichen klimatologischen Verhältnisse als Faktoren in

---

[1] Folgende isländische Cladoceren fehlten damals in der grönländischen Faunenliste: Sida crystallina und Alona testudinaria, von denen seither Graptoleberis testudinaria in Grönland nachgewiesen werden konnte.

Außer den endemischen Grönlandarten fehlten in Island folgende in Grönland gefundene Formen: Daphnia schaefferi, Simocephalus exspinosus, Macrothrix rosea, Acroperus angustatus und Ceriodaphnia quadrangula. Letztere wurde seither in Island gefunden. Die übrigen Arten fehlen in Wirklichkeit in Grönland oder sind wenigstens als fragliche Formen aufzufassen (s. S. 31).

Betracht. Ob im Winter mehr oder weniger tiefe Kältegrade auftreten, wird für die in Ruhestadien überwinternden Formen kaum von Belang sein.[1] Wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung und Entwicklungsmöglichkeit der Entomostracen-Kolonien wird aber die *Lufttemperatur* und die *Bodentemperatur* der Sommermonate haben, die zusammen mit der *Sonnenbestrahlung* die Temperatur der stehenden Binnengewäs-



■ Gebiet nördlich der Juli-Jsotherme +10°C.

▒ Gebiet nördlich der Eisbodengrenze.

Karte 3.

---

[1] Die Lufttemperatur der kalten Monate hat allerdings ebenfalls einen Einfluß auf die Entomostracenfauna, indem die Eisfreiheit des Gewässers und die Eisdicke von ihr beeinflußt werden. Die Daten dieser Eigenschaften eines Gewässers sind jedoch so schwierig zu beschaffen und so starkem Wechsel unterworfen, daß eine Begrenzung des arktischen Gebietes auf dieser Grundlage auf die größten Schwierigkeiten stößt.

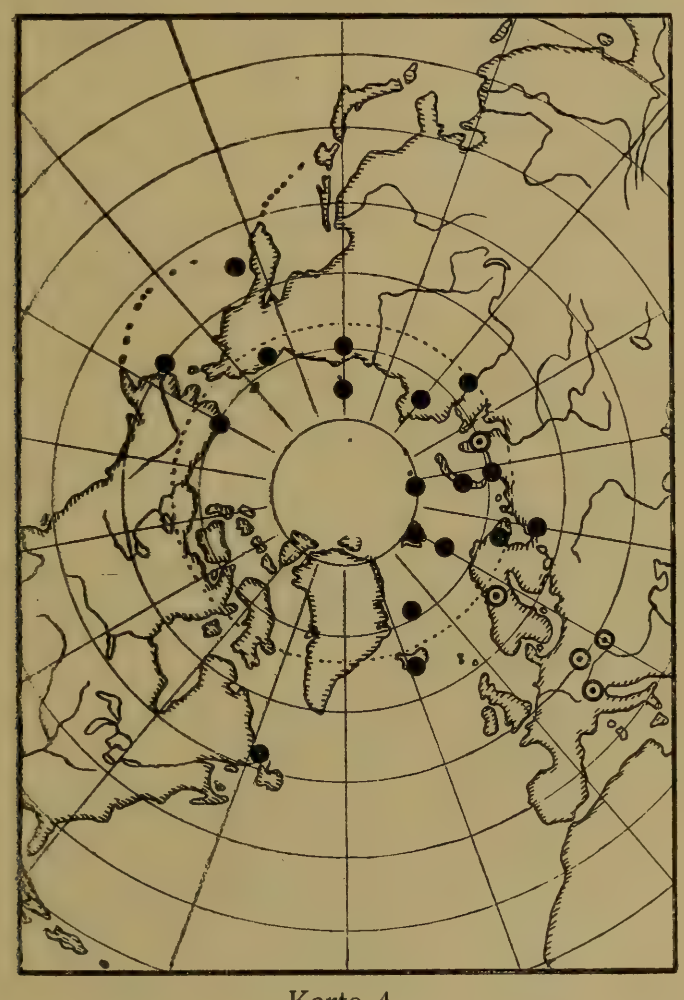
ser bedingen. So scheinen mir zur Umschreibung des eigentlichen arktischen Gebietes 2 Grenzlinien geeignet zu sein: die **Juli-Isotherme + 10° C.** und die **Eisbodengrenze.** In der Kartenskizze 3 habe ich die nördlich der Juliisotherme + 10° gelegenen Ländermassen der Nordhemisphäre schwarz eingezeichnet; die zwischen dieser Linie und der Eisbodengrenze liegenden Festlandsmassen wurden punktiert. Wenn wir nun als Südgrenze des arktischen Gebietes einen allerdings oft sehr breiten *Grenzsaum* annehmen, der zwischen den beiden Linien liegt, haben wir für unsere Zwecke, so gut eben eine künstliche Begrenzung erfolgen kann, das arktische Gebiet im engern Sinne abgegrenzt.

In den gebräuchlichen Isothermenkarten sind die Temperaturwerte auf das Meeresniveau reduziert. Auf Isothermenkarten, die ohne Reduktion konstruiert werden, sind die mitteleuropäischen Hochgebirge von geschlossenen Isothermen umzogen erkennbar. Diese Art der Darstellung würde wahrscheinlich ein Kartenbild ergeben, das eine Grundlage bilden würde zur klimatologischen Abgrenzung der boreo-subglacialen Region im Sinne *Ekmans.* Für unsere Zwecke genügt vorläufig die einfache Skizze, wie sie hier gegeben wird.

In der *Kartenskizze 4* sind die Stellen markiert, deren Entomostracenfauna zum Vergleich mit der grönländischen herbeigezogen wurde. Berücksichtigung fanden: innerhalb der arktischen Region im engern Sinne alle mir bekannten Arbeiten über Süßwasserentomostracen; ihre Fundorte sind in vereinfachter Weise eingetragen. Außerhalb der Region wurden berücksichtigt: Funde aus Labrador, New-Foundland, Behringinsel östlich Kamtschatka. Ferner Hochschweden, Hohe Tatra, Alpen und als Beispiel eines gut durchforschten Ebenengewässers Mitteleuropas der Hirschberger Großteich in Böhmen. Die Fauna der in Form eines Ringleins (⊙) verzeichneten Gebiete wird weiter unten ausführlich besprochen werden.

Um die kosmopolitische Verbreitung vieler in Grönland auftretenden Arten zu demonstrieren, wurden in der *Tabelle 16* im Anhang außerdem die Funde aus folgenden Regionen des Erdballes angeführt: Nicht arktisches Nordamerika, Südamerika, Europa exkl. die unter anderer Rubrik angeführten Gebiete und Afrika nördlich der Sahara, Afrika südlich der

Sahara, nicht arktisches Asien, Australien und Polynesien. Da es sich um einen groben Vergleich handelt, kommt es kaum in Betracht, daß es sich dabei nicht um tiergeographisch abgegrenzte Regionen, sondern im großen und ganzen um eine Einteilung nach Erdteilen handelt. Durch die Zuvorkommenheit von Herrn Dr. *Th. Stingelin,* der mir Einblick gewährte in seine Notizen über die geographische Verbreitung der Cladoceren, ist es mir möglich geworden, die Tabelle einigermaßen vollständig zu gestalten.



Karte 4.

Die bei der Aufstellung der *Tabelle 16* benützte Literatur ist folgende:

Grönland: s. S. 3.

Arktisches Nordamerika: *Cushmann* 1908, *Alm* 1914 a, *Juday u. Muttkowski* 1915.

Island: *Sars* 1885, *de Guerne u. Richard* 1892, *Wesenberg* 1894, *Ostenfeld u. Wesenberg* 1906, *Haberbosch* 1916.

Arktische Inseln des nördlichen Eismeers (Spitzbergen, Jan Mayen, Bäreninsel, Franz-Josefsland): *Sars* 1885, *Sars* 1886, *Richard* 1897, *Scourfield* 1897, *Richard* 1898, *Scott* 1899, *Lilljeborg* 1900 a, *Alm* 1914 a, *Brehm* 1916, *Olofsson* 1918.

Skandinavisches Hochgebirge: *Ekman* 1905, *Ekman* 1908, *Alm* 1914.

Finnmarken und Kolahalbinsel: *Richard* 1889, *Levander* 1901, *Linko* 1901, *Levander* 1905, *Alm* 1914 a, *Olofsson* 1917.

Westsibirien mit vorgelagerten Inseln[1]: *de Guerne u. Richard* 1891, *Lilljeborg* 1902, *Zykoff* 1904, *Vereščagin* 1913, *Alm* 1914 a.

Ostsibirien mit vorgelagerten Inseln[1]: *Lilljeborg* 1887, *Sars* 1897, *Sars* 1898.

Karpathen: *Wierzejski* 1882, *Daday* 1897, *Minkiewitz* 1916, 1917.

Alpen: *Zschokke* 1900, *Monti* 1904, 1906, *Zschokke* 1908, *Stingelin* 1908, *Keilhack* 1909, 1915.

Außerdem wurden die Fundortsangaben aus folgenden Monographien benützt: *Lilljeborg* 1901 (Cladoceren), *Daday* 1910 (Branchiopoda), *Tollinger* 1911 (Diaptomidae), sowie einige *eigene* Befunde aus Alpengewässern.

Die Durchsicht der *Tabelle 16* zeigt, daß es nach dem derzeitigen Stand unseres Wissens **in Grönland keine endemischen Süßwasser-Entomostracen** gibt.

Latona glacialis Wesenberg, die bisher als typische Grönlandform angesehen wurde, ist, wie im speziellen Teil gezeigt werden wird, nichts anderes als eine Latona setifera, die bisweilen geringfügige Abweichungen zu zeigen scheint, die früher als charakteristische Merkmale der Grönlandform gegolten haben (s. spezieller Teil). Über die Stellung von Maraenobiotus danmarki vergleiche die Fußnote auf S. 30.

Die in Grönland nachgewiesenen Entomostracen zeigen unter sich sehr verschiedene tiergeographische Verbreitung. Vor allem fallen einige Arten auf, die **vorzugsweise oder ausschließlich im arktischen Gebiet** auftreten: Lepidurus arc-

[1] Als Grenze zwischen West- und Ostsibirien nehme ich den Jenissei-Lauf an, der zwei geomorphologisch stark verschiedene Gebiete von einander scheidet.

ticus ist nur aus der eigentlichen arktischen Region (und aus dem skandinavischen Hochgebirge) bekannt. Ebenfalls die Ostracoden: Eucypris glacialis, Candona groenlandica, Candona lapponica und Candona rectangulata.

Branchinecta paludosa muß gleichfalls als arktische Form angesehen werden, im Gegensatz zu Lepidurus arcticus, hat der Phyllopode eine vorgeschobene südliche Kolonie in der Hohen Tatra (einen einzigen Fundort: Dwoisty Gasienicowy 1654 m). Auch Eurycercus glacialis gehört in die Gruppe der arktischen Entomostracen; daran mag der einzige in der gemäßigten Zone liegende Fundort in Nord-Brabant [Wibaut-Isebree 1913 p. 228] kaum etwas zu ändern.

Formen mit der **Hauptverbreitung in der Arktis** sind ferner Ophryoxus gracilis, Diaptomus minutus, Bosmina coregoni-obtusirostris, Polyphemus pediculus und Holopedium gibberum. Sie vermögen weiter nach Süden vorzudringen als die bereits erwähnten Formen. Die beiden letztgenannten treten sogar in der mitteleuropäischen Ebene auf und haben auch in den Alpen einzelne Wohnorte.

Diaptomus castor leitet dann über zu denjenigen **Entomostracen, die in Nord-Amerika oder in Europa allgemein verbreitet sind oder gar als Kosmopoliten zu gelten haben** (s. S. 141).

Artemia salina, Limnocalanus grimaldi und Nannopus palustris nehmen als **marine Abkömmlinge** eine Sonderstellung ein.

Über die tiergeographische Stellung der **Harpacticidenarten** läßt sich heute noch nichts bestimmtes aussagen, da das Studium der moosbewohnenden Formen erst kürzlich eingesetzt hat und in tiergeographischer Hinsicht einige Überraschungen gebracht hat, die zur Vorsicht mahnen.[1] Canthocamptus arcticus, Canthocamptus cuspidatus und Moraria schmeili scheinen indessen arktisch-alpine Verbreitung zu genießen. Sie sind bisher nur in den nördlichen Gebieten und in der Nähe der Alpen, der Tatra und des Jura gefunden worden. Canthocamptus cuspidatus konnte ich in der

[1] Vgl. die reichhaltige Faunenliste aus der Tatra, wo *Minkiewicz* 17 Harpacticiden fand.

Schweiz nur an alpinen Fundorten erbeuten, während beispielsweise Canthocamptus rhaeticus und Canthocamptus zschokkei auch in der Ebene auftrat. In Übereinstimmung damit tritt Canthocamptus cuspidatus zahlreich in Hochschweden und in der Tatra auf. Moraria schmeili, die bisher nur aus Oberbayern bekannt war und als typische Alpenform angesehen wurde, ist durch den Fund in Grönland dieser Stellung beraubt worden.[1] Nach Untersuchungen in schweizerischen Alpengewässern, die z. Z. in der Basler zoolog. Anstalt im Gange sind, ist die Art in den Graubündneralpen häufig.[2]

Auch die Kenntnisse über die Verbreitung der **Ostracoden** sind zu lückenhaft, als daß jetzt schon Sicheres über die tiergeographische Stellung der in Grönland gefundenen Arten gesagt werden kann.

In der Verbreitungstabelle fallen ferner einige **Arten auf, deren Auftreten in Grönland nicht im Einklang steht mit deren übrigen Verbreitung.** Es sind Entomostracen, die in arktischen Gewässern bisher nicht oder nur ausnahmsweise nachgewiesen werden konnten. Vor allem kommt Daphnia atkinsoni in Betracht, die tatsächlich auch in der grönländischen Faunenliste als höchst fragliche Form angesehen werden muß (s. S. 32). Für Daphnia magna und Simocephalus exspinosus gilt das gleiche, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße.

Das lokalisierte Auftreten von Latona setifera in der Holstensborgergegend und in Südgrönland kommt auch zum Ausdruck in der Verbreitung im übrigen arktischen Gebiet.

Die geringe Abundanz und Frequenz, die Bosmina longirostris, Alona guttata und Graptoleberis testudinaria im Grönland-Material zeigen, spiegelt sich in der kleinen Frequenz in den übrigen arktischen Gewässern wieder. Hier wie dort mag das seltene Vorkommen auf der Lebensweise der betr. Entomostracen beruhen; möglicherweise entspricht das seltene Auffinden der Formen aber dem tatsächlichen seltenen Auftreten in ungünstigen Gewässern.

---

[1] Ähnliches gilt für Maraenobiotus brucei, die neu aus Spitzbergen, Grönland und den Alpen bekannt ist.

[2] Borner, L. 1917. Faunistische Notizen vom Statzersee im Oberengadin. Jahresber. naturf. Ges. Graubünden.

Es zeigt sich also auch hier, daß eine Faunenliste ohne Frequenz- und Abundanzangaben, mögen sie auch noch so roh sein, nur ein ganz oberflächliches Bild der Fauna eines Gebietes zu geben vermag.

Die folgenden Ausführungen, in denen der Vergleich der grönländischen Entomostracenfauna mit derjenigen charakteristischer außergrönländischer Gebiete durchgeführt werden soll, wird diese Tatsache im einzelnen noch klarer hervortreten lassen.

1. Vergleich mit dem nordschwedischen Hochgebirge.

Durch die mustergültige Arbeit *Ekmans* [1905] über die Fauna der **nordschwedischen Hochgebirge** sind wir in die Lage versetzt, einen gründlichen Vergleich zu ziehen zwischen dieser Fauna und derjenigen Grönlands. Die Faunenliste, die *Ekman* p. 41—42 gibt, ist hier in abgekürzter Form wiedergegeben.[1] Es handelt sich um eine *Frequenztabelle,* indem für jede Region des Hochgebirges die Anzahl der Fundorte eingetragen sind, die *Ekman* für jede Art nachweisen konnte. Diejenigen Arten, die in Grönland mit Sicherheit auftreten, sind mit ● gekennzeichnet, die fraglichen Formen mit ?.

		Birken-region 350—600 m	Grauweiden-region 600—1000 m	Flechten-region 1000—1350 m
	Polyartemia forcipata	11	24	5
●	Branchinecta paludosa	—	2	2
●	Lepidurus arcticus	1	2	2
	Sida crystallina	11	4	—
●	Holopedium gibberum	25	25	1
●	Daphnia pulex	6	2	1
?	Daphnia longispina	28	8	10
●	Scapholeberis mucronata	10	6	—
●	Simocephalus vetulus	6	—	—
●	Ceriodaphnia quadrangula	7	16	4

[1] Frostwiken, Sarekgebirge und Torne-Lappmark sind nicht auseinandergehalten; die Varietäten von Daphnia longispina, Bosmina coregoni-obtusirostris und Bythotrephes longimanus wurden zur Art eingezogen angeführt.

	Birken-region 350—600 m	Grauweiden-region 600—1000 m	Flechten-region 1000—1350 m
• Bosmina coregoni-obtusirostris	38	62	14
• Ophryoxus gracilis	14	5	—
Lathonura rectirostris	2	—	—
• Streblocerus serricaudatus	2	2	—
Acantholeberis curvirostris	4	3	—
Eurycercus lamellatus	26	28	2
• Acroperus harpae	27	34	8
Alonopsis elongata	22	46	7
• Alona quadrangularis	2	1	—
• „ affinis	14	9	—
„ costata	—	1	—
• „ guttata	2	1	—
• „ intermedia	2	1	—
Rhynchotalona falcata	1	3	—
• Alonella excisa	16	20	2
„ exigua	3	—	—
• „ nana	11	8	2
Peracantha truncata	1	2	—
• Chydorus sphaericus	40	54	22
„ piger	3	—	—
• Polyphemus pediculus	38	44	3
Bythotrephes longimanus	10	4	—
Cyclops gigas, „ viridis	11	20	4
• „ vernalis	1	12	3
„ robustus	5	11	4
• „ strenuus	2	3	3
„ scutifer	25	19	13
„ serrulatus	8	19	8
„ macrurus	1	—	—
• Canthocamptus arcticus	5	5	1
• „ cuspidatus	1	4	1
„ schmeili	1	—	—
„ brevipes	—	2	—
Diaptomus graciloides	11	—	3
„ laticeps	4	—	—
„ laciniatus	2	15	3
„ denticornis	9	—	—
Heterocope saliens	12	8	—

Von den Arten der grönländischen Faunenliste fand *Ekman* 17 Arten nicht: Bosmina longirostris, Macrothrix hirsuticornis, Alona rectangula, Graptoleberis testudinaria, Diaptomus castor, Moraria schmeili, Maraenobiotus, Epactophanes und Nannopus palustris. Alle diese Entomostracen traten in meinem Untersuchungsmaterial ohne Ausnahme nur in wenigen Fundorten und da nur vereinzelt auf. Ausgenommen Diaptomus castor und Bosmina longirostris, leben diese Arten in den Gewässern an Stellen, die zur Ausführung von Netzfängen ungeeignet sind, so daß die Möglichkeit besteht, die eine oder andere dieser Formen werde nachträglich in Hochschweden noch nachgewiesen werden können. Das Fehlen der drei marinen Abkömmlinge ist begreiflich. Daphnia magna und Simocephalus exspinosus dürfen, wie weiter oben gezeigt wurde, auch für Grönland nur mit Vorbehalt angeführt werden.

Wenn das Fehlen der bisher erwähnten Arten in *Ekmans* Faunenliste einigermaßen erklärlich erscheint, indem die geringe Frequenz in Grönland darauf hindeutet, daß entweder der Fang der betr. Arten besondere Vorkehrungen bedarf, oder aber, daß sie nur beschränkt das grönländische Bürgerrecht genießen, so scheint das Fehlen von Eurycercus glacialis und von Diaptomus minutus für *Ekmans* Untersuchungsgebiet charakteristisch zu sein. Beide Entomostracen sind nämlich in Grönland allgemein verbreitet und können dem Netz nicht entgehen.

Fragen wir umgekehrt nach den 24 Arten, die *Ekman* fand, die aber in Grönland nicht nachgewiesen werden konnten, so ist es unbedingt notwendig, die drei Regionen des nordschwedischen Hochgebirges auseinander zu halten. Die Abnahme der Artenzahl mit zunehmender Meereshöhe zeigt sich deutlich darin, daß *Ekman* (exkl. Ostracoden) in der Birkenregion 45, in der Grauweidenregion *39,* und in der Flechtenregion 25 Entomostracen nachwies. (Zum Vergleich: Grönland besitzt [exkl. Ostracoden] *38* sicher bestimmte Entomostracen.)

Die **Birkenregion** bietet im allgemeinen günstigere Lebensbedingungen als die Mehrzahl der grönländischen Gewässer. Es ist daher zum vorneherein zu erwarten, daß diejenigen Arten,

die nicht über die Birkenregion hinaussteigen, in Grönland fehlen sollten. Es handelt sich um Simocephalus vetulus, Lathonura rectirostris, Alonella exigua, Chydorus piger, Cyclops macrurus, Canthocamptus schmeili var. lapponica, Diaptomus laticeps und Diaptomus denticornis. Tatsächlich fehlen diese Arten in Grönland, mit Ausnahme von Simocephalus vetulus (vgl. S. 58).

In der **Grauweidenregion** machen folgende Arten Halt, die in Grönland fehlen: Sida crystallina, Acantholeberis curvirostris, Alona costata, Rhynchotalona falcata, Peracantha truncata, Bythotrephes longimanus, Canthocamptus brevipes und Heterocope saliens, zugleich aber auch 6 Arten, die in Grönland auftreten.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen diejenigen Arten, die bis in die **Flechtenregion** hinaufsteigen, in Grönland aber fehlen Polyartemia forcipata scheint in Schweden als vorgeschobene Kolonie des Hauptverbreitungsgebietes im arktischen Asien zu haben. *Ekman* schreibt über ihre Wohngewässer:

„Für ihr Gedeihen scheint sie, obgleich sie eine arktische Art ist, „eine ziemlich hohe Temperatur zu beanspruchen. Zwar habe ich sie „einmal in einem kalten See in der Grauweidenregion gefunden, am „zahlreichsten kam sie aber in kleinen und seichten Gewässern vor, deren „Wasser im Hochsommer auf 15—20° erwärmt werden kann. Auch lebt „sie in der Flechtenregion nur in den allerseichtesten und wärmsten Pfützen."

Es ist demnach sehr wohl möglich, daß die niedrige Temperatur dieser Form das Auftreten in Grönland nicht erlaubt. Eurycercus lamellatus wird in Grönland durch die nahe verwandte nordische Art Eurycercus glacialis vertreten. Das Fehlen von Alonopsis elongata in den grönländischen Gewässern ist sehr auffällig, da sie in Hochschweden zu den häufig auftretenden Cladoceren gerechnet werden muß. Die Erscheinung findet vielleicht eine Erklärung in der Verbreitung der Art in Europa. Sie hat ihr Stammgebiet im Norden, bewohnt auch die deutschen Gewässer, vorzugsweise diejenigen der baltischen Seenplatte. Sie tritt sogar am Alpenfuß auf und vermag selbst in die Dauphinée-Alpen emporzusteigen.

Bei den Copepoden Cyclops robustus, Cyclops scutifer, Cyclops serrulatus, Diaptomus graciloides und Diaptomus laciniatus überrascht vor allem das Fehlen von Cyclops scutifer und Cyclops serrulatus in Grönland.

Daphnia longispina, die mit ihren beiden Varietäten abbreviata und frigidolimnetica die Flechtenregion belebt und auch in den Alpen häufig auftritt, *fehlt merkwürdigerweise in Grönland.* Eine Erklärung für dieses Verhalten habe ich bis jetzt nicht herausfinden können. Die beste Lösung der Frage wäre die, daß Daphnia longispina, die schon einmal aus Grönland gemeldet worden ist, nachträglich noch als typische Planktonform angetroffen wird, die durch Zufall von Sammlern meines Untersuchungsmaterials nicht erbeutet wurde.

Noch weitere Zusammenhänge zwischen der vertikalen Verbreitung in Hochschweden und dem Auftreten oder Fehlen von Entomostracen in Grönland können aus der Tabelle herausgelesen werden. So treten Alonella excisa und Alonella nana in allen Regionen auf, während die in Grönland fehlende Alonella exigua nur die Birkenregion zu besiedeln vermag.[1]

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß **Grönland und das nordschwedische Hochgebirge am besten in der Cladocerenfauna Übereinstimmung zeigen; am schlechtesten in der Diaptomidenfauna.** Das stimmt mit der allgemeinen Erfahrung, daß das Genus Diaptomus überall eigene spezifische Vertretung findet. Auffällig ist ferner das Fehlen von Daphnia longispina, Cyclops scutifer und Cyclops serrulatus in Grönland und umgekehrt die Abwesenheit von Bosmina longirostris und Diaptomus castor im skandinavischen Gebirge. Gründliche Untersuchungen dürften in dieser Beziehung noch einen Ausgleich bringen.

2. Vergleich mit der Yamalhalbinsel Sibiriens.

Von der die Fauna der eigentlichen arktischen Region behandelnden Literatur eignet sich die Arbeit von *Vereščagin*

---

[1] Diese Verbreitung in Hochschweden, wie auch das Fehlen von Alonella exigua über der 2000 m Isohypse in den Alpen bestätigen die von mir auf S. 36 ausgeführte Korrektur der grönländischen Faunenliste.

[1913] über die Cladoceren der **Halbinsel Yamal** zu einem ausführlichen Vergleich mit den Befunden über die grönländische Cladocerenfauna.[1] Das von *B. M. Jitkow* gesammelte Material stammt aus einem Gebiet, das unter dem gleichen Breitenkreis wie die Insel Disco liegt; dessen klimatologische Verhältnisse *etwas* (Maximaltemperatur im VII.: 18 ⁰ C.), dessen morphologischer Bau aber ganz *wesentlich* von den grönländischen Verhältnissen abweichen. Hier, auf Yamal, eine Küstenebene, die sich im Lauf der letzten Jahrtausende erst aus dem Meer erhoben hat, als Tundra mit einem zusammenhängenden, noch unbestimmten, Gewässernetz versehen; ein Gebiet, das durch die großen sibirischen Ströme mit dem asiatischen Innland verbunden ist. Dort, in Grönland, ein kürzlich von der Inlandeisdecke befreiter, schmaler Küstenstreifen, dessen Wasseransammlungen größtenteils in Urgestein und Basalt liegen und sozusagen ohne Zusammenhang mit einander sind; zudem von den benachbarten Kontinenten und Inseln durch das Meer völlig abgeschlossen. Diese Verschiedenheit der beiden arktischen Gebiete hat zweifellos auf die Besiedlung einen großen Einfluß ausgeübt, der wahrscheinlich heute noch fortdauert. Was für das skandinavische Hochgebirge und für die Alpen, die am Gebirgsfuß liegenden Ebenengewässer, das sind für die Yamalhalbinsel die temperierten Gewässer Innerasiens: Wasserreservoirs, aus denen andauernd eine Neubesiedlung der ungünstigeren Bedingungen unterworfenen arktischen Gewässer erfolgen kann. Für die grönländischen Wasseransammlungen liegen diese Reservoirs viele hunderte Kilometer entfernt, jenseits des Ozeans.

Es wird deshalb kaum überraschen, wenn ein Vergleich der Grönland- mit der Yamalfauna wesentliche Unterschiede zeitigt. Diese Abweichungen verringern sich jedoch beträchtlich, sobald wir die *Frequenz* der Cladoceren beider Gebiete in Berücksichtigung ziehen. Zu diesem Zweck gebe ich das Verzeichnis der von *Vereščagin* bestimmten Cladoceren mit der Vereinfachung, daß die Varietäten zur Art eingezogen, an-

---

[1] Die Herren Privatdozenten Dr. *C. Janicki* und Dr. *N. G. Lebedinsky* hatten die Freundlichkeit, mich mit dem Inhalt der *russisch* geschriebenen Arbeit bekannt zu machen.

geführt werden.[1] Die in Grönland sicher nachgewiesenen Arten wurden wieder mit • gekennzeichnet und die unsichern Formen mit ?; die im skandinavischen Hochgebirge gefundenen sind mit s ausgezeichnet.

			Zahl der Fundorte
	s	Sida crystallina	13
		Limnosida frontosa	1
		Diaphanosoma brachyurum	1
•	s	Holopedium gibberum	10
		Daphnia arctica Vreśćagin	1
•		Daphnia pulex	10
?	s	Daphnia longispina	28
		Cephaloxus cristatus	4
•	s	Simocephalus vetulus	7
?		Simocephalus exspinosus	4
		Ceriodaphnia pulchella	2
		„ affinis	3
•	s	„ quadrangula	2
•	s	Scapholeberis mucronata	8
•		Bosmina longirostris	11
•	s	„ longispina (= coregoni)	37
		Bosminopsis zernowi	2
•	s	Ophryoxus gracilis	3
•	s	Streblocerus serricaudatus	1
	s	Eurycercus lamellatus	13
	s	Alonopsis elongata	10
•	s	Acroperus harpae	10
•	s	Alona affinis	9
•	s	„ quadrangularis	2
	s	„ costata	6
•	s	„ rectangula	3
		Rhynchotalona rostrata	1
	s	„ falcata	1
•	s	Alonella excisa	3
		„ setosa Vreśćagin	1
•	s	„ nana	1
•		Graptoleberis testudinaria	2
	s	Peracantha truncata	4

[1] 10 Varietäten von Daphnia pulex, 1 von Cephaloxus cristatus, 5 von Bosmina longirostris, 3 von Bosmina longispina (=coregoni), 1 von Alonopsis elongata und 1 von Chydorus caelatus. Außerdem rechnete ich Alona karelica zu Alona rectangula.

	Zahl der Fundorte
• s Chydorus sphaericus	32
„ latus	6
• s Polyphemus pediculus	4
s Bythotrephes longimanus	2

Von den grönländischen Cladoceren konnte *Vreščagin* nicht nachweisen: Latona setifera, Daphnia magna ?, Macrothrix hirsuticornis, Eurycercus glacialis und Alona intermedia, d. h. 3 Bodenformen und eine unsichere Grönlandform. Für Eurycercus glacialis tritt Eurycercus lamellatus vikarierend auf. Umgekehrt fehlen 16 Cladoceren die auf Yamal auftreten in Grönland. Von diesen zeigen nur Sida crystallina, Eurycercus lamellatus und Alonopsis elongata auf Yamal eine große Frequenz. Alle drei Arten treten in Hochschweden auf. Die beiden letztgenannten bis in die Flechtenregion hinauf; ihr Fehlen in Grönland ist schon einmal aufgefallen. Sida crystallina, Alona costata, Rhynchotalona falcata und Peracantha truncata treten nur in der Birken- und Grauweidenregion Hochschwedens auf. Daphnia arctica und Alonella setosa scheinen für Yamal endemisch zu sein (falls ihre Artberechtigung nicht angezweifelt wird). Die noch nicht erwähnten Cladoceren, die sowohl in Hochschweden, als auch in Grönland fehlen, treten auf der Yamalhalbinsel ganz vereinzelt auf; und, was nicht genug betont werden kann: sie wurden von *Vreščagin* nur in Flüssen gefunden oder in langgestreckten Seen, die den Übergang zu fließenden Gewässern bilden. Eine Ausnahme macht nur Chydorus latus, der massenhaft in Tümpeln auftritt.[1] Es ist nicht ausgeschlossen, daß die betr. Cladoceren durch den Ob und durch den Irtisch aus Zentralasien heruntergeschleppt worden sind.[2]

[1] Über die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Chydorus latus und Chydorus sphaericus vgl. den Abschnitt über Chydorus sphaericus im speziellen Teil.

[2] Anhangsweise möge *Olofssons* [1918] gereinigte Faunenliste der *Spitzbergengewässer* berücksichtigt werden. Das von *Olofsson* verarbeitete Material übertrifft an Umfang das Grönlandmaterial und hat eine äußerst gründliche Untersuchung erfahren, so daß hier völlig sichergestellte Daten vorliegen. O. verzeichnet folgende Entomostracen:

3. Vergleich mit den Hochalpen.

Schon *Wesenberg* [1894 p. 154] widmete dem Vergleich der grönländischen Cladocerenfauna mit der *europäischen Gebirgsfauna* ein besonderes Kapitel: „Grönlands Ferskvandsfauna sammenlignet med den europæiske alpine". Leider stand ihm *Zschokkes* grundlegendes, zusammenfassendes Werk über die „Tierwelt der Hochgebirgsseen" [1900] noch nicht zur Verfügung. Er mußte sich auf die Berücksichtigung von *Zschokkes* erster Mitteilung über alpine Cladoceren [1892], außerdem der spärlichen Angaben bei *Forel, Zacharias, Pavesi* und der unzuverlässigen Arbeiten *Imhofs* beschränken.

Wesenberg warnt davor, dem gleichzeitigen Auftreten gewisser Arten in Grönland und in hochliegenden Alpengewässern große Bedeutung zuzuschreiben. Er weist darauf hin, daß die Mehrzahl dieser, beiden Gegenden gemeinsamen Arten zugleich auch weite Verbreitung über den Erdball genießen, und, daß Ephippien und Dauereier von Vögeln aus der Ebene und vom Bergfuß an den Berghang und gegen die Bergspitzen verschleppt werden können. Nur wenige Formen, wie Lepidurus arcticus und Branchinecta paludosa zeigen nach *Wesenberg* unleugbar eine charakteristische geographische Verbreitung: Arktis und hochliegende Gewässer Nordeuropas.

Heute sind wir, dank eifriger Forschertätigkeit der vergangenen zwei Jahrzehnte, in der Lage, eine ziemlich vollständige Faunenliste der Alpengewässer zum Vergleich mit der

---

Lepidurus arcticus
Daphnia pulex
Macrothrix arctica = hirsuticornis
Alona guttata
Chydorus sphaericus
Cyclops strenuus
Cyclops crassicaudis
Maraenobiotus brucei
Eucypris glacialis
Eucypris arctica
Cyclocypris ovum
Candona rectangulata

Außerdem Eurytemora raboti Richard, Tachidius longicornis Olofsson und Tachidius spitzbergensis Olofsson. Außer diesen Süßwasserformen, die aus ursprünglichen Brackwasserformen entstanden sind, fehlen in Grönland Cyclops crassicaudis Sars, Eucypris arctica Olofsson und Cyclocypris ovum (Jurine).

Charakteristisch scheint mir das Fehlen eines Vertreters des Genus Diaptomus und die Armut an Cladoceren zu sein. Gerade dadurch kommt der Inselcharakter Spitzbergens noch deutlicher zum Ausdruck als bei Grönland.

grönländischen Fauna herbeiziehen zu können. Einzig die in nassen Moospolstern und im Bodenschlamm lebenden Harpacticiden und Ostracoden dürften in Zukunft die Liste der alpinen Entomostracen noch wesentlich vergrößern.

Die Ansichten über das Bestehen einer faunistischen Gruppe, die ausschließlich die arktischen Gebiete einerseits und die Hochgebirge Mitteleuropas (teilweise auch Südeuropas und Zentralasiens) andererseits bewohnt, haben während dieser Zeit große Wandlungen durchgemacht. Während eine Zeitlang umfangreiche Listen von sogen. „Glacialrelicten" aufgestellt wurden, hat sich die Zahl dieser heute als boreoalpine Vertreter bezeichneten tiergeographischen Gruppe wesentlich verringert. Teils ist die gründliche Erforschung der in Frage kommenden Gebiete und der sie von einander trennenden Ebenenlandschaften schuld am Wechsel der Anschauungen, teils die Einführung klarer umschriebener Begriffe, die das Kriterium für die Möglichkeit, als Angehöriger der Gruppe betrachtet zu werden, immer schärfer werden ließ [vgl. *Hofsten* 1912, *Zschokke* 1913, *Ekman* 1915]. Was die Entomostracen anbetrifft, kann *Holdhaus* [1912] in seinem „kritischen Verzeichnis der boreoalpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge" nur noch 4 Arten als sichere Vertreter der Gruppe angeben. Nämlich Branchinecta paludosa, Diaptomus laciniatus, ?Diaptomus laticeps und Heterocope weismanni; von denen einzig Branchinecta paludosa aus Grönland bekannt ist.

Wenn somit von einer Fauna, die Grönland und den Alpen ausschließlich angehört, nicht die Rede sein kann, so zeigt die Entomostracenfauna beider Gebiete doch gemeinsame Züge, denen im folgenden nachgegangen werden soll.

Von den sicher nachgewiesenen grönländischen Entomostracen wurden in den Alpen bisher nicht gefunden: die Euphyllopoden, dann Latona setifera, Ophryoxus gracilis und Eurycercus glacialis. Ferner die in Grönland auftretenden Diaptomiden,[1] sowie Canthocamptus

[1] Soweit bis heute nachgeprüft werden konnte, beziehen sich die ältern Meldungen von Diaptomus castor aus den Hochalpengewässern auf Diaptomus denticornis. Der höchste Fundort ist nach *Klausener* [1908] der 1500 m hoch gelegene Wolfsee in den Graubündneralpen.

arcticus[1] und Nannopus palustris. Das Fehlen der weite Verbreitung genießenden Cypris pubera in Alpengewässern ist ferner auffällig; während die Abwesenheit von Eucypris glacialis, Candona lapponica, Candona groenlandica und Candona rectangulata auf ausschließliche nordische Verbreitung dieser Ostracoden hinweist. Hier muß auch gesagt werden, daß die in neuster Zeit als Bosmina coregoni zusammengefaßten Bosminaformen in Grönland größte Frequenz und Abundanz zeigen, nach der Literatur zu schließen, in den Alpengewässern aber nur spärlich aufzutreten scheinen.

Um umgekehrt diejenigen Entomostracen zu eruieren, die wohl in den Alpen, nicht aber in Grönland auftreten, habe ich die Species, die aus Gewässern der Alpen über der Isohypse 2000 m gemeldet worden sind, in der Reihenfolge ihrer höchsten Fundorte zusammengestellt. Ich habe diese Art der Zusammenstellung gewählt, obwohl ich mir bewußt war, daß Exposition und Dimensionen der Gewässer, Schmelzwasserzuflußverhältnisse etc. oft größern Einfluß auf die Zusammensetzung der Fauna ausüben als die Höhenlage und daß die Vernachlässigung der Abundanz- und Frequenzverhältnisse ein falsches Bild zu geben vermögen. Allein diese Art des Vergleichs schien mir in technischer Hinsicht die anschaulichste zu sein. Die in Grönland sicher nachgewiesenen Arten sind mit •, die fraglichen mit ? bezeichnet.

		Vertikale Verbreitungsgrenze	
		Alpen	Tatra[2]
	Branchipus stagnalis	2000—2500	
•	Alona quadrangularis	2640	2025
•	Alonella excisa	2620	2026
?	Daphnia longispina	2610	1674
•	Acroperus harpae	2610	1965
•	Chydorus sphaericus	2610	2180
•	Alona affinis	2570	1965
•	Daphnia pulex	2560	2026
	Rhynchotalona rostrata	2553	
	Alonella exigua	2553	

[1] Von *Thiébaud* [1907] im Schweizerjura in 1015 m Höhe gefunden.

[2] Nach der Arbeit von *Minkiewicz* [1917] sind hier die höchsten Tatra-Fundorte eingetragen.

		Vertikale Verbreitungsgrenze	
		Alpen	Tatra[1]
	Dunhevidia crassa	2553	
	Alona costata	2500	
•	Alona guttata	2500	1672
•	Macrothrix hirsuticornis	2470	1960
	Ceriodaphnia pulchella	2450	
	Moina rectirostris	2450	
•	Alona rectangula	2400	1704
•	Bosmina longirostris	2400	1410
•	Scapholeberis mucronata	2350	1225
•	Simocephalus vetulus	2310	1513
•	Bosmina coregoni	2270	
?	Daphnia magna	2200	
	Chydorus ovalis	2162	
	Sida crystallina	2113	
•	Ceriodaphnia quadrangula	2112	1614
	Leydigia acanthocercoïdes	2102	
•	Holopedium gibberum	2100	1794
•	Alona intermedia	2100	
•	Streblocerus serricaudatus	2100	1614
	Diaphanosoma brachyurum	2100	
	Peracantha truncata	2083	1444
•	Alonella nana	2000	1513
•	Polyphemus pediculus	2000	1794
•	Graptoleberis testudinaria	2000	
	Ceriodaphnia reticulata	ca. 2000	
	Alona elégans	ca. 2000	
	Alonopsis elongata	2000	
•	Cyclops strenuus	2686	2124
	„ fimbriatus	2686	1350
	„ serrulatus	2550	2180
	„ gracilis	2550	
	„ albidus	2521	1404
	„ phaleratus	2402	
•	„ vernalis	2313	2180
	„ bicuspidatus	2300	
	„ diaphanus	2300	
	„ viridis	2075	1890
	Diaptomus bacillifer	2780	2167

[1] Nach der Arbeit von *Minkiewicz* [1917] sind hier die höchsten Tatra-Fundorte eingetragen.

	Vertikale Verbreitungsgrenze Alpen	Tatra[1]
Heterocope saliens	2680	1620
Diaptomus denticornis	2521	1444
„ gracilis	2381	
„ laciniatus	2000	
Maraenobiotus alpinus	ca. 2600	
• Canthocamptus cuspidatus	2580	2167
„ staphylinus	2500	2019
„ alpestris	2500	1584[2]
• Epactophanes richardi var. muscicola	2450	
• Maraenobiotus spec. (Furkapaß)	2403	
Canthocamptus rhaeticus	2313	2020
„ minutus	2250	2019
„ zschokkei	2189	1724
„ unisetiger	2106	

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, **daß es hauptsächlich die Cladoceren sind, die Grönland und den Alpen gemeinsam sind.** 2/3 der über 2000 m auftretenden Arten konnten bisher aus Grönland gemeldet werden. Ich neige der Ansicht zu, daß die Übereinstimmung noch größer wird, wenn die Bodenfauna beider Gebiete gründlich abgesucht werden wird. Simocephalus exspinosus, als fraglich für Grönland anzusehen, macht in den Alpen bei 1050 m Halt.

Die beiden in Grönland auftretenden Cyclopsarten, wie auch die beiden für die Grönlandfauna unsichern Arten treten in den Alpengewässern auf. Zudem noch eine Reihe anderer Species; so daß die **Armut der grönländischen Gewässer an Cyclopiden** auch hier auffällt.

Grönland und den Alpen gemeinsame Diaptomiden kennen wir nicht.

Ein gutes Beispiel für die Tatsache, daß solche Cladoceren, deren Kolonien sich in Grönland halten können, zugleich in den Alpen am höchsten hinaufsteigen können, ergibt sich bei der Durchsicht der Faunenlisten, die *Keilhack* [1915] für die Gewässer der Dauphinée-Alpen gibt. Das allmähliche Abnehmen der Artenzahl, das sukzessive Ausschalten gewisser Arten bei zunehmender Höhenlage des Wohngewässers, geht aus seinen

[1] Nach der Arbeit von *Minkiewicz* [1917] sind hier die höchsten Tatra-Fundorte eingetragen.

[2] Als Canthocamptus mirus (syn. Cyclopsine alpestris Vogt, s. *Haberbosch* 1917 p. 602).

übersichtlichen Zusammenstellungen deutlich hervor. Greifen wir die Tabellen 7 und 8 [p. 382 und p. 383] heraus, so finden wir im *obern* Plateau der Grandes Rousses (2500—2650 m ü. M.): Daphnia longispina, Alona quadrangularis, Alonella excisa und Chydorus sphaericus, von denen nur Daphnia longispina in Grönland zu fehlen scheint. Die Gewässer des *untern* Plateau der Grandes Rousses (2100—2200 m ü. M.) bevölkern: Daphnia longispina, Scapholeberis mucronata, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia quadrangula, Streblocerus serricaudatus, Acroperus harpae, Alona quadrangularis, Alona guttata, Alona rectangula, Graptoleberis testudinaria, Alonella excisa, Alonella nana und Chydorus sphaericus. *Alle* diese Arten, außer Daphnia longispina, treten in Grönland auf. Gleicherweise leben in 35 von *Keilhack* untersuchten Gewässern im Gebirge der Sept Laux (2000—2500 m) 9 Cladoceren, von denen nur Daphnia longispina nicht als sichere Form in der grönländischen Faunenliste steht.

Daß es gerade die in Grönland nachgewiesenen Cladocerenarten sind, die vorzugsweise die Alpengewässer bevölkern, tritt noch deutlicher hervor, wenn die Frequenz der alpinen Formen berücksichtigt wird. Beispielsweise geht bei *Zschokke* hervor [1900 p. 156], daß Chydorus sphaericus, der fast in jedem Gewässer auftritt, damals aus 67 alpinen Fundorten bekannt war, während die in Grönland fehlenden Formen Moina rectirostris, Peracantha truncata und Leydigia acanthocercoides nur je aus einem Gewässer über 2000 m gemeldet worden waren.

Steigen wir in den Dauphinée-Alpen weiter abwärts, so treten mehr und mehr Cladoceren auf, die der Grönlandfauna nicht zukommen.

Auch hier zeigt sich, daß die *Frequenz* der einzelnen Arten berücksichtigt werden muß, wenn einwandfreie Vergleichsresultate erzielt werden wollen. Berücksichtigen wir die Gewässer die über der Isohypse 2000 m liegen, so finden sich in den verschiedenen Tabellen bei *Keilhack* 96 Gewässer, deren Fauna untersucht wurde. Die Frequenz der nachgewiesenen Cladoceren stellt sich folgendermaßen:

•	Chydorus sphaericus	74
•	Alonella excisa	54
•	Alona quadrangularis }	46
•	„ affinis }	
?	Daphnia longispina	32
•	Scapholeberis mucronata	28
•	Simocephalus vetulus	20
•	Ceriodaphnia quadrangula	16
•	Polyphemus pediculus	14
•	Alona guttata	12
•	Streblocerus serricaudatus	10
•	Alona rectangula	8
•	Graptoleberis testudinaria	7
	Alonopsis elongata	5
•	Alonella nana	4
•	Acroperus harpae	2
/	Diaphanosoma brachyurum	2
•	Macrothrix hirsuticornis	1
	Ceriodaphnia reticulata	1
	„ pulchella	1
	Alona elegans	1
	Peracantha truncata	1

Daphnia longispina spielt hier die Rolle, die Daphnia pulex in Grönland zukommt. Auffällig ist ferner, daß Alonopsis elongata in Grönland fehlt, ein Verhalten, das schon beim Vergleich der grönländischen Cladoceren mit denjenigen Hochschwedens hervorstach.

Ein Vergleich der grönländischen Cladoceren mit denjenigen des Hirschberger Großteich's in Böhmen erfolgt auf S. 134.[1]

---

[1] Nach Abschluß des Manuskripts erschien die Arbeit von *Minkiewicz* [1917] über die Crustaceen der Tatraseen. Charakteristisch für die Tatra ist das Auftreten von Branchinecta paludosa. Sie tritt in einem einzigen Gewässer auf, im 1654 m hoch gelegenen, 7,5 m tiefen Dwoisty Gasienicowy, der typischerweise im Winter trocken liegt. Von den in Grönland nachgewiesenen Cladoceren fehlen der Tatra: Latona setifera, Daphnia magna?, Bosmina coregoni-obtusirostris, Ophryoxus gracilis, Eurycercus glacialis, Alona intermedia und Graptoleberis testudinaria. Cyclops strenuus und Cyclops vernalis (nach *Alm* kosmopolitische stenotherme Kaltwassertiere) zeigen auch in der Tatra die höchsten Frequenzzahlen. Sie werden nur übertroffen durch Cyclops serrulatus, dessen Fehlen in Grönland uns wiederholt aufgefallen ist. Diaptomus-Arten, die

II. Die Besiedelung der grönländischen Gewässer.

1. Historisches.

„Grönland hat einst wärmere Zeiten gehabt; in der Kreide-Periode „und bis in das Tertiär hinein war das Klima derartig, daß auch dort die „reiche Flora erblühte, welche alle heute in Eis starrenden Länder, die „den Nordpol umgeben, geschmückt hat, wie man aus ihren Resten er-„kennt. Damals drangen dort zur Oberfläche der Erde auch vulkanische „Massen empor, welche heute die Ablagerungen ferner Zeiten als Gänge „durchsetzen oder als Decken überlagern. Im Gebiet des Umanak-Fjordes, „wo heute die mittlere Jahrestemperatur — 7° C beträgt, hat nach *Oswald* „*Heer* im Tertiär eine soche von + 12° C und in der Kreidezeit sogar „von + 20° C geherrscht. Auch wenn diese Zahlen sich dem absoluten „Betrage nach nicht vollkommen aufrecht erhalten lassen, ist doch sicher „seit der untern Kreide eine bedeutende Abkühlung jener Gebiete erfolgt.“ [Drygaski 1897 p. 536].

Diese Abkühlung hat zur Eiszeit geführt, die einen großen Teil der ehemaligen Tier- und Pflanzenwelt Grönlands vernichtet hat. Es liegt sogar die Möglichkeit vor, daß die Insel ihrer gesamten Lebewelt beraubt worden ist. Einheitliche Ansichten über diesen Punkt liegen noch nicht vor. Die Frage nach dem Alter und der Herkunft der grönländischen Fauna ist noch offen. Es genügt, auf zwei neuere Arbeiten hinzuweisen, um dies klarzulegen.

Scharff [1909][1] hat sich dahin ausgesprochen, die Vertreter der heutigen Grönlandfauna seien auf dem Wege von Nordamerika nach Europa und umgekehrt auf einer atlantischen Landbrücke, die von Nordamerika über Grönland und Island nach Großbritannien und Westeuropa führte, nach Grönland gelangt. Die Datierung dieser Festlandsverbindung ist von verschiedenen Forschern versucht worden, aber ohne sichern Erfolg. Andere leugnen die atlantische Brücke völlig. Am annehmbarsten klingt noch die Vermutung, sie sei zur Zeit

---

zugleich Grönland und der Tatra angehören, sind keine bekannt. Die höchsten Entomostracenfundorte der Tatraseen sind in die Tabelle auf S. 117 eingesetzt worden. Von den Cladoceren, die in Hochschweden sowohl als in der Tatra auftreten, fehlt einzig Peracantha truncata (ev. auch Daphnia longispina) in Grönland. Verschiedene Tatra-Cladoceren finden sich in den Alpengewässern nicht über der 2000 m Isohypse; sie fehlen alle auch in Grönland. Die Mehrzahl derselben wurden von *Minkiewicz* in vereinzelten Kolonien und meist in tiefern Berglagen angetroffen. Auffällig ist der Reichtum der Tatraseen an Copepoden im Gegensatz zur grönländischen Faunenliste.

[1] *Scharffs* neuestes Werk: Distribution and Origin of Life in America. Macmilian Co. New York 1912 war mir nicht zugänglich.

der frühtertiären Basaltergüsse entstanden. Die Auflösung der hypothetischen Landbrücke zeitlich festzulegen, stößt auf noch größere Schwierigkeiten. Viele geben das Miocaen an; andere Forscher (Geologen, Morphologen, Botaniker und Zoologen) glauben an den Fortbestand der direkten Landverbindung Grönlands mit den benachbarten Erdteilen bis ins Pliocaen und Pleistocaen hinein. Eine Landverbindung während der stärksten Vereisung hält selbst *Scharff*, vielleicht der stärkste Verfechter der „Landbrückentheorie“, für ausgeschlossen. Zur Erklärung der eigenartigen Verbreitung, die verschiedene Tier- und Pflanzenspecies an den atlantischen Küsten von Nordamerika und Europa, auf Grönland und Island zeigen, muß *Scharff* deshalb die weitere Annahme zu Hilfe nehmen, die betr. Arten hätten die Glacialzeit in Grönland und Island überdauert.

Ein anderer Tiergeograph, *Matthew* [1914] weist, im Gegensatz zu den Anschauungen *Scharffs*, an Hand eines äußerst reichhaltigen und m. E. gründlicher durchgearbeiteten Tatsachenmaterials nach, daß die zahlreichen Landbrücken, die früher die Kontinente verbunden haben sollen (und zwar an Stellen, wo sich heute der tiefe Ozean befindet) unwahrscheinlich und zudem überflüssig seien zur Erklärung der Verteilung der rezenten Landwirbeltiere. Im Gegenteil verlangen die bekanntgewordenen Einzeltatsachen der Geologie, Morphologie und Palaeontologie die Permanenz der Kontinente während der jüngst vergangenen Erdepochen.

Diese Verschiedenheit der Meinung tritt uns fast in jeder Arbeit entgegen, die sich mit der Lebewelt Grönlands befaßt. Während ein Teil der Botaniker das Fortbestehen der tertiären Flora annimmt (*Hooker, Nathorst, Warming*), sprechen andere Autoren diesem Gebiet während der Eiszeit die notwendigen Lebensbedingungen ab (*Geikie*). Auch die Zoologen sind sich nicht einig über das Verhalten der grönländischen Tierwelt während des Glazials. *Grant, Carpenter, Vanhöffen* und *Brehm* neigen auf die Seite von *Scharff*; *Aurivillius* und *Wesenberg* glauben an postglaziale Besiedlung.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, den verschiedenen Ansichten und ihren Grundlagen nachzugehen. Wir beschränken uns darauf, die Meinung der Hydrobiologen über die Herkunft der heutigen grönländischen Süßwasserfauna kennen zu lernen.

Wesenberg [1894 p. 161] vertritt die Ansicht, daß weder Flüsse noch Winde, noch alte Landbrücken Träger oder Wege gewesen seien, auf denen die heutige Süßwasserfauna nach Grönland gelangt sei, sondern ausschließlich die Zugvögel. Bemerkenswert ist seine Zusammenfassung über die allgemeine Verbreitung der Süßwasserfauna (1894 geschrieben!):

„Eines Landes Süßwasserfauna eignet sich in äußerst geringem Grade „dazu, zu entscheiden, zu welcher größern zoologischen Region das betr. „Land gehört. Hat man isolierte Landmassen vor sich, wie in diesem Fall „Grönland, und man wünscht zu wissen, in welchem Verhältnis die Süß-„wasserfauna des Landes zu derjenigen der benachbarten Länder steht, „so wird man sich in erster Linie fragen müssen: In welcher Richtung „geht der Vogelzug?"

Nach *Wesenberg* kommt die Mehrzahl der Zugvögel, die postglazial die Gewässer Grönlands bevölkert haben sollen, von Amerika her. Die Zugstraße zieht sich der amerikanischen Küste entlang sehr weit nach Norden und setzt dann über die Davisstraße. Die Rückkehr im Herbst geschieht der grönländischen Küste entlang möglichst weit nach Süden, von wo aus der Flug über das Wasser erfolgt. Diese Eigenart des Flugweges benützt *Wesenberg*, um die ziemlich gleichartige Verteilung der Cladoceren längs der grönländischen Westküste zu erklären.

Vanhöffen [1897 p. 173], der Grönland aus eigener Anschauung kennt, ist anderer Ansicht:

„Wenn man nicht selbst Grönland bereist hat, ist es schwer, daran „zu glauben, daß der dunkle Fels im Sommer sich gelegentlich bis auf „40° C. erwärmt, wie es uns die Beobachtung des Schwarzkugelthermo-„meters auf dem Inlandeise zeigte. Gibt man demnach Nunataks zu, die „sich selbst bei der größten Ausdehnung des Inlandeises hielten, so waren „auch stets annehmbare Bedingungen, ähnlich wie sie heute vorliegen, für „die genügsame Süßwasser-Fauna vorhanden." — „Daher halte ich die An-„sicht, zu der *Wesenberg-Lund* sich bekennt, daß es zur Eiszeit keine Süß-„wasser-Fauna in Grönland gab, für nicht richtig, und die Frage nach der „Herkunft der heutigen Fauna scheint mir nicht mehr berechtigt und nicht „leichter zu beantworten, als die nach der Herkunft der nordeuropäischen, „nordasiatischen und nordamerikanischen Fauna. Die allgemeine Über-„einstimmung der arktischen Arten rings um den Pol verspricht dem Be-„streben, einen engeren Zusammenhang der grönländischen Süßwasser-„Fauna mit der Europas oder Amerikas nachzuweisen, geringen Erfolg. „Die scheinbar größere Übereinstimmung der grönländischen und skandi-„navischen Fauna beruht teils auf nicht genügender Erforschung des nörd-„lichen Amerikas, teils darauf, daß Skandinavien und Grönland, nicht aber „das östliche Amerika Hochgebirgscharakter tragen. Mit Recht verzichtet „daher *Wesenberg-Lund* auf die Entscheidung der Frage und weist nur

„hin auf die Bedeutung des Vogelzuges für die Verbreitung der Süßwasser-
„organismen. Wohl konnte eine solche Fauna, wie sie heute in Grönland
„sich findet, durch Vögel dorthin verschleppt werden, wenn sie nicht schon
„vor dem Vogelzuge vorhanden war. Auch zweifle ich nicht daran, daß
„solche Verschleppung dort wie überall jederzeit stattfindet. Allein die
„Annahme einer völlig neuen Bevölkerung Grönlands mit Tieren und
„Pflanzen war nur die Folge einer falschen Voraussetzung, wie ich glaube
„und wofür ich Gründe anführte. Die einheimische Süßwasserfauna, die
„ich annehme, wird nur in ähnlicher Weise durch Verschleppung beeinflußt,
„als die Vogelfauna selbst durch Zuzug neuer Arten. Nur solche Tiere
„können sich dort erhalten, die in benachbarten Gebieten unter ähnlichen
„Verhältnissen leben. Falls wir also selbst die Einführung neuer Arten
„beobachten, ist ein Schluß auf analoge Verbreitung der schon vorhandenen
„nicht gestattet. Die Beweise für die Herkunft der grönländischen Fauna
„kann die Biologie nicht erbringen."

Brehm [1911 p. 315] schließt sich ganz *Vanhöffen* an und bemerkt noch:

„Wäre Grönland durch das Glacialphænomen seiner Organismen be-
„raubt worden, so hätten diese schwerlich — wie ihre Schicksalsgenossen
„in Nordeuropa — einen Ausweg nach Süden übers Meer hinweg ge-
„funden. Es hätte also nicht eine räumliche Verschiebung, sondern eine
„Vernichtung der präglacialen Tierwelt Grönlands eintreten müssen. Dann
„wäre die heutige Tierwelt Grönlands lediglich das Ergebnis der Ein-
„schleppungstätigkeit wandernder Vögel. Dem entspricht weder die Man-
„nigfaltigkeit noch z. T. die Eigenart der hier heimischen Fauna. Daß
„während der Eiszeit aber keineswegs alle Lebensbedingungen unterbunden
„waren, wie der fern von Grönland am grünen Tisch arbeitende Zoologe
„meinen könnte, geht aus den Erfahrungen Vanhöffens und anderer in
„Grönland tätig gewesener Forscher hervor." — „Ganz besonders aber
„möchte ich darauf aufmerksam machen, daß viele der in Grönland heimischen
„nordischen Arten, dort kleine Abweichungen von den übrigen Kolonien
„zeigen (cf. Herpetocypris, Canthocamptus cuspidatus), die mir
„deutlich zu beweisen scheinen, daß eine postglaziale etwa noch andauernde
„Einschleppung dieser Arten nicht Geltung hat. — Sollten sich Candona
„groenlandica und Maraenobiotus Danmarki als specifisch grön-
„ländische Tiere erweisen, so wäre dieser Schluß umso zwingender. Ob
„dabei an einen engern Zusammenhang mit der amerikanischen oder euro-
„päischen Fauna zu denken ist, mag mit Rücksicht auf die mangelnden
„Kenntnisse über die Harpacticidenfauna Islands und Nordamerikas hier
„unerörtert bleiben. Feststehend scheint mir das Resultat: Die rezente
„Fauna Grönlands ist autochthon."

2. Die Möglichkeit einer glacialen Überdauerung.

Meines Wissens liegen bis heute keine eingehenderen Untersuchungen vor über die lokale Ausdehnung des grönländischen Kontinentaleises während der Glazialzeit. Es sind mir nur einzelne Stellen bekannt, die darauf schließen lassen, daß es nicht, wie es in der Antarktis der Fall ist, als geschlossener

Eisschild das Land völlig einhüllte, sondern, daß selbst zur Zeit der stärksten Vereisung apere Landkomplexe vorhanden gewesen sein müssen. So äußert sich beispielsweise *Drygalski* über Südgrönland folgendermaßen:

„Das südliche Grönland ist ein hohes Gebirgsland, welches zahlreiche „Fjorde und Sunde durchziehen. Mit schroffen, zackigen Formen, welche „nach der Schilderung von *G. Holm* und *T. V. Garde* mit den Kräften des „strömenden Eises auch in der Vorzeit niemals in Beziehung gestanden „haben, ragen die Felsen bis 2000 m und darüber empor." [1897 p. 505].

Über die Gegend des Umanakfjords soll er sich *Hartz* gegenüber geäußert haben, daß dort verschiedene Berge niemals mit Eis bedeckt gewesen seien, daß er indessen das Überdauern der Eiszeit durch Pflanzen in dieser Gegend für unwahrscheinlich halte.

Warming [1888 p. 403] führt als Küstenstrecken, die jederzeit über das Inlandeis emporgeragt haben müssen, Gebiete bei Sukkertoppen und Holstensborg, sowie solche im nordöstlichen Grönland, am Kaiser Franz Josefs-Fjord an. *Vanhöffen* fügt hohe Berggipfel am Umanakfjord und Karratfjord, solche auf Disco und Nugsuak bei, sowie Stellen im Süden und Südosten von Grönland. *Karte* 5 zeigt die heute noch mit Inlandeis bedeckten Nordpolargebiete.

Im Innern des Scoresby-Sundes der Ostküste, aus welcher Gegend die 1895 von *Wesenberg* gemeldeten Cladoceren stammen, hat *Hartz* [1896 b] in 1570 m Meereshöhe Gletscherschrammen beobachtet. Eine *postglaziale* Besiedlung der heute sich dort wenige Meter über Meer vorfindenden Gewässer ist somit fraglos festgestellt. Bei der durch Fjorde und Gletscherzungen zerstückelten Küste hat sich nie ein zusammenhängendes Gewässernetz entwickeln können, das möglicherweise eine *aktive Zuwanderung* zugelassen hätte. Auch dem *Wind,* der vorzugsweise als Fallwind vom Inlandeis gegen das Meer weht, dürfte keine große Rolle als Verschleppungsfaktor zuzuschreiben sein. Wir kommen somit mit *Wesenberg* auf die *Zugvögel,* die diese erst postglazial vom Eise befreiten Gewässer mit Süßwasserorganismen, speziell mit Entomostracen bevölkert haben mögen.

So lange nicht gründliche geomorphologische Untersuchungen in Grönland unternommen werden, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse, ob während der Glazialzeit sich stehende Gewässer vorgefunden haben, die einer Süß-

wasserfauna das Fortleben ermöglichten; Untersuchungen, die gleichfalls die Verhältnisse in den höchsten Lagen unserer mitteleuropäischen Hochgebirge berücksichtigen müssen, solange wird die Beantwortung der Frage, ob die Süßwasserfauna Grönlands *autochthon* sei *oder postglazial eingewandert,* offen stehen bleiben müssen. Meiner persönlichen Überzeugung nach mag ersteres zutreffen für viele Protozoen, möglicherweise auch



Karte 5.

für moosbewohnende Harpacticiden, kaum aber für Cladoceren, Cyclopsarten, Diaptomusformen und die Vertreter der Euphyllopoden. In diesem Zusammenhang kann erwähnt werden, daß von grönländischen Süßwasserfischen nur Salvelinus stagnalis, Gasterosteus aculeatus und Anguilla vulgaris bekannt sind, also euryhaline Formen, die unbeschadet starken Wechsel im Salzgehalt des Wohngewässers ertragen.

In letzter Linie hat ja allerdings *Vanhöffen* Recht, wenn er schreibt: „Die Beweise für die Herkunft der grönländischen „Fauna kann die Biologie nicht erbringen". Indessen glaube ich doch durch die folgenden Ausführungen die *Wahrscheinlichkeit* der postglazialen Besiedlung der grönländischen Gewässer durch die Entomostracen benachbarter Gebiete etwas begründen zu können.

3. Die Möglichkeit einer postglacialen Besiedlung.

Bei *Tollinger* [1911 p. 246] finden wir eine gründliche Zusammenfassung und kritische Beleuchtung der Verbreitungsweise der Diaptomiden. Was dort gesagt wird, gilt im großen und ganzen auch für die Süßwasserentomostracen im allgemeinen. Es wird dort ausgeführt, daß die **aktive Wanderung** sicher eine Rolle spielt und in noch größerem Maße gespielt hat zu einer Zeit, da beim Abschmelzen der Eiszeitgletscher dic dem Eisrand vorgelagerten Ebenen von einem vielfach zusammenhängenden, noch nicht fixierten Gewässernetz durchzogen waren. Solche Verhältnisse haben aber im durchaus gebirgigen Grönland kaum je bestanden. Auch heute ist die Entwicklung des Gewässernetzes einer Verbreitung der Süßwasserfauna in süd-nördlicher Erstreckung sehr ungünstig. Einwanderung von außen her ist beim Inselcharakter Grönlands völlig ausgeschlossen.

Passive Verbreitung muß nach *Tollinger* angenommen werden für Gebirge, die erst nach der Faltung besiedelt wurden und „für Gewässer, die seit ihrer Entstehung mit keinem, die„selbe Species beherbergenden andern Gewässer in Verbindung „standen". Letzteres ist der Fall mit den grönländischen Gewässern.

Von den verschiedenen Arten der passiven Verschleppung kommen für Grönland *Fische, Überschwemmungen* und *Wind* weniger oder gar nicht in Betracht; umso mehr aber der **Vogeltransport.** Was die Bedeutung dieser Verbreitungsart anbetrifft, steht heute Ansicht gegen Ansicht. *Tollinger* hat sie einander gegenübergestellt.

Zu **Gunsten passiver Verbreitung durch Vögel** sprechen:

1. „Bildung von Dauereiern, Resistenz dieser Eier und daher Eignung derselben zum Transport."

Meine Untersuchungen und die Literatur zeigen, daß alle in Grönland nachgewiesenen Entomostracen fähig sind, Dauereier oder Dauerstadien zu bilden.[1] Die Cladoceren bilden Ephippien oder Primitivephippien, die beiden Diaptomus-

---

[1] Eine Ausnahme macht Limnocalanus grimaldi, dessen Anwesenheit in Grönland weder durch aktive noch durch passive Verbreitung erklärt zu werden braucht. Es ist eine Reliktenform, die sich in einem durch Landhebung vom Meere abgetrennten Fjordarm halten konnte.

arten vermögen Dauereier zu bilden. Nach verschiedenen Autoren zu schließen, erzeugen die Ostracoden Eier, die gegenüber der Austrocknung sehr widerstandsfähig sind. Die Cyclopsarten vermögen als Copepoditstadien oder als ausgewachsene Tiere Ruhestadien einzugehen. Dasselbe ist der Fall bei einigen Harpacticiden, bei denen außerdem Encystierung in Schlammkugeln nachgewiesen werden konnte.

Die Bildung von Dauerstadien ist für die grönländischen Entomostracen nicht nur eine vorauszusetzende Notwendigkeit, daß sie sich zur Verschleppung eignen, sondern ist zugleich Vorbedingung zur Besiedlungsmöglichkeit der bis zum Boden ausfrierenden Gewässer.

Das Vorherrschen der Cladoceren gegenüber den Cyclopiden und Diaptomiden stimmt überein mit der Tatsache, daß die Vertreter der erstgenannten Tiergruppe im allgemeinen regional eine weitere Verbreitung zeigen als die Species der andern Gruppen. In erster Linie mag das zweckmäßig eingerichtete Ephippium gegenüber den weniger resistenten Dauerstadien von Cyclops und den Dauereiern von Diaptomus verantwortlich gemacht werden. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit, auf die m. W. noch nie hingewiesen worden ist, mag in den folgenden Verhältnissen liegen: Wie *Tollinger* an Hand einiger Beispiele zeigt, handelt es sich bei der passiven Verschleppung um einen Vorgang, der in das Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung fällt. Wenn wir nun beachten, daß die Verschleppung eines einzigen Clodocerenephippiums genügt, um in einem neu zu besiedelnden Gewässer eine Kolonie zu bilden, dank der Fähigkeit des sich aus dem Dauerei entwickelnden Weibchens, auf *parthenogenetischem* Wege, Nachkommen zu bilden, so sind die Cladoceren zweifellos im Vorteil gegenüber den übrigen Entomostracen. Allenfalls werden die Ostracoden, die leicht verschleppbare, resistente Dauerstadien (Entwicklungsstadien, ausgewachsene Tiere und Eier) bilden und sich größtenteils gleichfalls parthenogenetisch zu vermehren vermögen, eine ebenso günstige Tendenz zur Besiedlung der Gewässer isolierter Gebiete zeigen. Die große Zahl der in Grönland nachgewiesenen Arten spricht für diese Ansicht; besonders wenn wir in Berücksichtigung ziehen, daß die Ostracoden Grönlands erst oberflächlich bekannt sind. Bei Cyclops genügt die

Einschleppung eines einzigen Eis ebensowenig wie bei Diaptomus, weil sich diese Entomostracen *nur sexuell fortzupflanzen* vermögen. Es braucht mindestens ein Ei, aus dem ein Männchen und eines, aus dem ein Weibchen hervorgeht, um den Koloniebestand im neubesiedelten Wohngewässer zu sichern. Zudem muß noch mit der geringern oder größern Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, die das „sich Finden" der beiden kopulierenden Individuen mit sich bringt. Die numerische Vertretung der Entomostracengruppen in den grönländischen Gewässern steht im Einklang mit diesen Ansichten. Cladoceren 24 Species, Cyclops 2, Diaptomus 2, Ostracoden 10.

2. „Fälle von Verschleppung von Cladoceren u. a. an Beinen, Schnabel und Gefieder von Vögeln sind schon direkt beobachtet worden."[1]

Berücksichtigen wir die Resistenzfähigkiet der Entomostracen-Dauereier gegenüber den Verdauungssäften, so gehen wir kaum fehl in der Annahme, die bei der Nahrungsaufnahme in den Verdauungstractus gelangten Dauerstadien von Entomostracen vermögen im Innern des Zugvogels nach Grönland zu gelangen, um dort mit den Exkrementen ausgestreut zu werden.

Nach *Scharff* [1909 p. 8] haben Untersuchungen an den dänischen Leuchttürmen allerdings gezeigt, daß die Zugvögel mit leerem Magen und äußerlich rein wandern sollen.

3. „Massenhaftes Auftreten von Vögeln an Gewässern, besonders solchen mit breiter Uferzone und Teichcharakter."

Diese Vorbedingung ist in Grönland in dem Maße erfüllt, wie kaum an einer Stelle der Erdoberfläche. Wie aus den Schilderungen der Reisenden hervorgeht, treten auch an der grönländischen Küste ungeheure Massen von Vogelschwärmen auf, die wie andernorts in polaren Gegenden, das Bild der Vogelberge hervorrufen. Auch was die Zahl der nachgewiesenen Vogelarten anbetrifft, steht Grönland im Vergleich mit andern arktischen Gebieten sehr günstig da. Während von Franz Josefsland 28 Vogelarten, von Spitzbergen 50 bekannt sind, kennt man aus Grönland nicht weniger als 161 Arten, von denen 60 sicher im Lande nisten. Die Möglichkeit, daß diese Vögel temporär bis zum Nordpol vorzudringen vermögen, ist

[1] Für Diaptomiden noch nicht.

groß; konnten doch zwischen 84° und 85° n. Br. noch 9 Vogelarten nachgewiesen werden. Die Nordgrenze des Auftretens von Entomostracen in süßen Gewässern wird demnach eher durch die ungünstigen Gewässerverhältnisse bedingt sein, als durch das Aufhören der Verschleppungsmöglichkeit. Hier mag der nördlichste Entomostracenfundort erwähnt werden: *Bessels* fand unter 82° n. Br. Daphnia pulex und Branchinecta paludosa (zitiert nach *Wesenberg* [1894 p. 153]).

4. Der „Vogelzug im Herbst und im Frühjahr" ist gleichfalls kaum irgendwo deutlicher ausgeprägt und lokal fixierter als an der schmalen eisfreien Küste Grönlands. Über die Zugstraßen zwischen Amerika und Grönland ist im Zusammenhang mit *Wesenbergs* Ansichten über die postglaziale Besiedlung Grönlands bereits gesprochen worden. Weniger günstig scheint der Transport von Europa nach Grönland zu sein. *Scharff* erwähnt wenigstens, daß der Vogelzug von Europa in der Richtung nach Island unbedeutend sei.

Gegenüber diesen Faktoren, die *sehr* für die Besiedlungsmöglichkeit der grönländischen Wasseransammlungen sprechen, treten die **Einwände gegen die passive Verschleppung** ziemlich in den Hintergrund.

1. „Das Fehlen gewisser Formen in den Alpen", müßte eine Parallele haben im Fehlen gewisser Entomostracen in Grönland. Und zwar handelt es sich um Species, die in den benachbarten Gebieten, die ebenfalls arktische Bedingungen bieten, zahlreich (sowohl was Frequenz als was Abundanz betrifft) vertreten sind, und deren Abwesenheit in Grönland demnach auffallen müßte. Solche Formen haben wir auch tatsächlich beim Vergleich der grönländischen Fauna mit derjenigen der übrigen arktischen Gebiete herausgefunden. Obwohl für einige von ihnen die Möglichkeit vorliegt, daß sie nachträglich noch in Grönland erbeutet werden, oder selbst schon gefunden wurden, sollen sie hier zusammengestellt werden.

Daphnia longispina vgl. S. 32, 111, 120, 121.
Alonopsis elongata vgl. S. 110, 121.
Cyclops fimbriatus vgl. S. 36.
Cyclops scutifer vgl. S. 111.
Cyclops serrulatus vgl. S. 111.

Im großen und ganzen sind in Grönland alle Cladocerenarten vertreten, die wir nach den Faunenlisten der außergrönländischen, arktischen Gebiete erwarten durften.[1] Was die Vertretung der Cyclopsarten anbetrifft, ist bemerkenswert, daß die beiden für Grönland sicher nachgewiesenen Species in Schweden und auch in den übrigen Gebieten Europas eine Sonderstellung einnehmen. Sie treten dort vorzugsweise im Frühjahr und im kalten Grundwasser der Seen auf. Cyclops vernalis zeigt diese Stenothermie allerdings weniger ausgeprägt als Cyclops strenuus. Es ist wohl möglich, daß im grönländischen Gewässer diese beiden stenothermen Kaltwassertiere im Konkurrenzkampf mit den kosmopolitischen eurythermen Cyclopsarten als Sieger hervorgehen. Näheres über Diaptomus auf S. 137.

2. „Die Bildung von Endemismen d. h. Arten oder Varietäten, die nur einem eng beschriebenen Gebiet eigen sind."

Solche kennen wir zurzeit aus den grönländischen Gewässern keine. Die Beispiele, die *Brehm* (vgl. S. 125) anführte, sind hinfällig geworden, wie auf S. 30 näher ausgeführt wurde. Auch die Abweichungen, die *Brehm* an Canthocamptus cuspidatus konstatierte, dürfen nicht als endemische Bildung aufgefaßt werden, da in meinem Material neben diesen Formen auch solche auftreten, die sich der normalen Ausbildung, wie sie die schwedische Form zeigt, nähern oder mit ihnen übereinstimmen[2]

Die hydrobiologischen Arbeiten der letzten Jahre scheinen der passiven Verschleppung von Entomostracen wieder eine bedeutendere Rolle zuzuschreiben, als dies eine Zeitlang der Fall war. Allerdings tritt mit Recht mehr und mehr die *Tendenz* zutage, *jede Tiergruppe gesondert zu betrachten.* Äuße-

---

[1] Wie weit die Übereinstimmung geht, möge folgendes Beispiel zeigen: Bei der Abfassung des tiergeographischen Kapitels ergab der Vergleich mit Hochschweden und den Alpen, daß Alona guttata, die ich damals im Grönlandmaterial noch nicht nachgewiesen hatte, unbedingt in Grönland vertreten sein sollte. Bei der Revision fand ich die Cladocere in einzelnen Exemplaren in einem Präparat neben Alona rectangula.

[2] In einer Mitteilung vom 5. VI. 1916 schrieb mir Herr Dr. *V. Brehm* nach der Lektüre meiner vorläufigen Mitteilung: „Die Richtigstellung meiner 1911 publizierten Anschauung von der Autochthonie der grönländischen Süßwasserfauna hatte ich schon von *Alm* erwartet; die Frage dürfte wenigstens für das Süßwasser endgiltig in i rem Sinn entschieden sein."

rungen, wie wir sie beispielsweise bei *Scharff* [1909 p. 8] finden, die dem passiven Transport von Lebewesen fast jedwede Bedeutung absprechen und selbst die Besiedlung des Krakatau als Folge ungenauer Beobachtungsmethoden, nicht als Neubesiedlung anerkennen wollen, sind heute zu den Seltenheiten zu rechnen.

Zum Schluß dieses Abschnitts sei noch auf die letzte Arbeit *Keilhacks* hingewiesen [1915], in der sich Andeutungen finden, daß das Besiedlungsproblem hochalpiner Gewässer eine Lösung erfahren hat, die möglicherweise aber von *Keilhack* mit ins Grab genommen worden ist. „Das Vorkommen fast sämtlicher Cladoceren des Gebirgs auch im Vorlande deutet auf eine Einschleppung ins Gebirge aus diesem Vorlande.“ *Keilhack* weist auf die Tatsache hin, daß beim Frühjahrszug der Wandervögel die hochgelegenen Bergseen vom Eis verdeckt seien und nur während des Herbstfluges von den Vögeln erreicht und mit Kleintieren besiedelt werden könnten und daß dieses Verhalten in der faunistischen Zusammensetzung der einzelnen Gewässer Ausdruck finde. Wasserscheiden sollen im allgemeinen kein Verbreitungshindernis sein; isolierte Gewässer jenseits hoher Wasserscheiden sind tierarm.

„Acroperus ist auf drei, sonst genau nordsüdlich gerichtete Linien verbreitet, die ohne Rücksicht auf orographische Verhältnisse über hohe Gebirge und tiefe Täler ziehen und geradezu zwingend auf den Luftweg weisen. Polyphemus findet sich in einem ganz einheitlichen Gebiet zu beiden Seiten des über 1000 m tiefen Romanchetales, und gerade bei ihm liegen ornithologische Beobachtungen vor, die vorzüglich geeignet sind, seine Ausbreitung über das Romanchetal hinweg zu erklären.“

Die Annahme einer allmächtigen Einschleppungstätigkeit der Zugvögel reicht nicht aus zum Verständnis der Zusammensetzung der grönländischen Entomostracenfauna. Erst wenn wir die Lebensgewohnheiten deren Vertreter berücksichtigen, wird uns diese Inselfauna als ein Gebilde entgegentreten, das in den Rahmen einer strikten Gesetzmäßigkeit eingespannt erscheint. Zu diesem Zweck orientieren wir uns am besten bei *Thienemann* [1913]. Er unterscheidet folgende, die Verbreitung der Süßwasserorganismen bedingende Faktoren:

1. geographisch-geologischer Faktor,
2. chemisch-physikalischer Faktor,
3. biocoenotischer Faktor.

Der geographisch-geologische Faktor fällt bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Grönlandfauna in erster Linie in Betracht, da nach allem zu schließen die praeglaziale Süßwasserfauna Grönlands durch die große Eisbedeckung der vollständigen Vernichtung anheimfiel und postglazial eine Neubesiedlung stattgefunden hat. Der chemisch-physikalische Faktor, der die Besiedlungsmöglichkeit in Form der Wassertemperatur, Austrocknungs- und Einfrierungsverhältnisse, Sauerstoffmangel etc. bedingt, sowie der biocoenotische Faktor, der die „Unsumme von Beziehungen aller Tiere und Pflanzen einer Örtlichkeit zu einander" umfaßt, fallen gleichfalls in Betracht.

Meistens sind es nicht Einzelfaktoren, die sich als Ursache der Anwesenheit oder Abwesenheit einer Species im Grönlandgewässer erkennen lassen, sondern *Faktorenkomplexe.* Beim Versuche solche zu analysieren, stieß ich auf eine auffällige **Abhängigkeit der Zusammensetzung der grönländischen Cladocerenfauna vom zeitlichen Auftreten derselben Arten in mitteleuropäischen Ebenengewässern.**

Langhans [1911] hat im **Hirschberger Großteich** 200 Fangstellen abgegrenzt und auf der Grundlage von Fängen, die während des Jahres bald an dieser, bald an jener Stelle ausgeführt wurden, Häufigkeitskurven für die einzelnen litoralen Cladoceren konstruiert. Aus den Tafeln I—LXII kann nun herausgelesen werden, daß folgende Species ein ausgesprochenes Herbstmaximum besitzen. Die Parallelisierung des Auftretens in Grönland und in Hochschweden zeigt, daß gerade diese Arten in der Arktis auftreten, während die weiter unten zusammengestellten fehlen.

Hirschberger Großteich	Grönland	Hochschweden
Formen mit ausgesprochenem **Herbstmaximum:**		
Sida crystallina	—	•
Diaphanosoma	—	—
Polyphemus pediculus	•	•
Ceriodaphnia quadrangula	•	•
Simocephalus vetulus	•	•
Scapholeberis mucronata	•	•
Eurycercus lamellatus	—	•
Acroperus harpae	•	•

Hirschberger Großteich	Grönland	Hochschweden
Alona quadrangularis	•	•
Alona intermedia	•	•
Alonella excisa	•	•
Alonella nana	•	•
Formen, die ein deutliches **Sommermaximum** zeigen:		
Leptodora kindtii	—	—
Ceriodaphnia reticulata	—	—
Ceriodaphnia rotunda	—	—
Ceriodaphnia megops	—	—
Camptocercus rectirostris	—	—
Kurzia lattissima	—	—
Seltene Formen, aus deren Kurven ich keine Schlüsse zu ziehen wage:		
Ceriodaphnia affinis	—	—
Ceriodaphnia setosa	—	—
Bunops serricaudatus	—	—
Iliocryptus agilis	—	—
Macrothrix rosea	—	—
Alona rostrata	—	—
Leydigia leydigii	—	—

Die Formen mit dem Herbstmaximum zeigen gleichzeitig eine gut ausgeprägte Herbstsexualperiode, während *Langhans* für die Formen der beiden letzten Gruppen entweder keine oder für Ceriodaphnia rotunda, Ceriodaphnia megops und Camptocercus rectirostris eine starke Sommersexualperiode nachweisen konnte.

Um sachlich zu bleiben, muß erwähnt werden, daß gleichzeitig mit *Langhans* durch *Weigold* [1911] Untersuchungen an den Lyncodaphniden und Chydoriden Sachsens ausgeführt wurden. *Weigold* hat Frequenz- und Abundanzkurven konstruiert, die sich auf Fänge aus 108 *verschiedenen* Gewässern beziehen und deren Maxima auf andere Zeitpunkte fallen als es aus den Kurven bei *Langhans* hervorgeht.

Sollten sich die Verhältnisse, wie sie *Langhans* darstellt, als richtig erweisen, so würde wohl in erster Linie die Wassertemperatur resp. der Verlauf der Gewässerthermik als Ursache der zeitlichen Verteilung der Cladocerenmaxima in Frage kom-

men. In Zusammenhang mit diesem Beispiel mag erwähnt werden, daß sich verschiedene grönländische Entomostracen in Mitteleuropa unter denjenigen Cladoceren finden, die dort große Neigung zum Überwintern zeigen. Es sind dies: Bosmina longirostris, Acroperus harpae, Alona quadrangularis, Alona rectangula, Alonella nana und Chydorus sphaericus. Große Resistenz gegen tiefe Wassertemperaturen ermöglicht diesen Formen das Weiterleben unter der winterlichen Eisdecke und das Auftreten im Grönlandgewässer, das nur kurze Zeit des Jahres eine Wassertemperatur von annähernd 16° C. erreicht.

Diese Eigenschaft weist uns hier auf die verschiedenen Faktoren, die zusammentreten müssen, um einem Süßwassertier das Leben und die Fortdauer im grönländischen Gewässer zu ermöglichen und zu sichern.

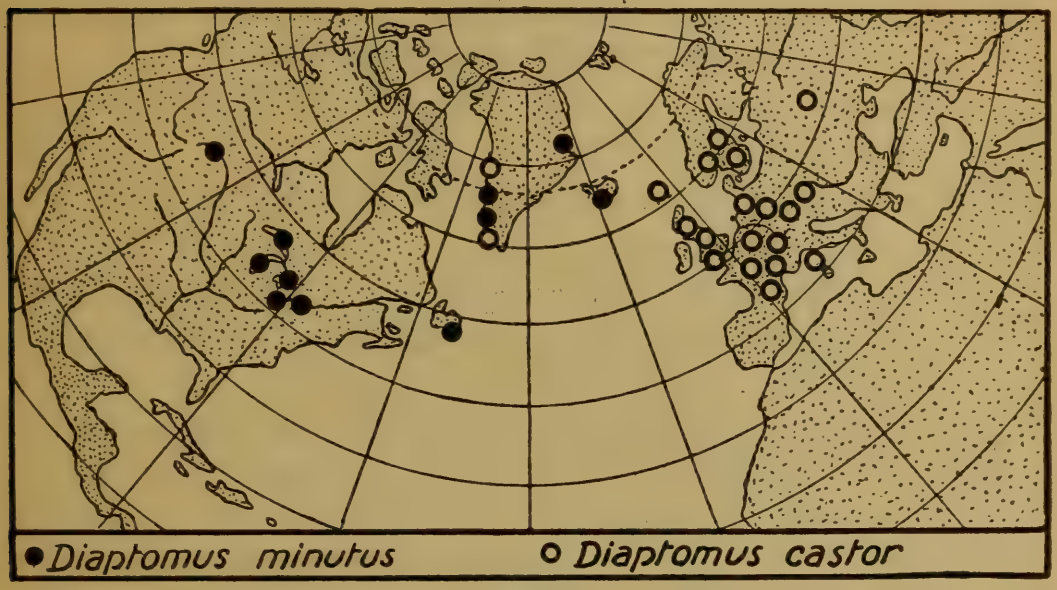
1. Resistenz gegen tiefe Wassertemperatur.
2. Frühe Entwicklung der Dauereier, also Möglichkeit der Entwicklung bei tiefer Gewässertemperatur.
3. Kurze Zeitdauer von dem Ausschlüpfen aus dem Dauerei bis zur Ablage der Dauereier, also kurzer Cyclus.
4. Möglichkeit mit den im Gewässer bereits vorhandenen Organismen den Konkurrenzkampf erfolgreich aufzunehmen.
5. Fähigkeit, Dauerstadien zu bilden, die das Austrocknen, vor allem aber das Einfrieren, ertragen.

Außerdem werden noch weitere Faktoren in Betracht kommen, die sich auf den Untergrund und auf die zur Verfügung stehende Nahrung beziehen.

4. Der Besiedelungsgang.

Wesenberg, der, wie ich, postglaziale Besiedlung der grönländischen Gewässer annimmt, hat darauf verzichtet, anzugeben, woher die Insel ihre Cladocerenfauna erhalten habe. Allerdings konstatierte er bessere Übereinstimmung mit der europäischen als mit der amerikanischen Fauna, führt dieses Resultat aber auf den verschiedenen Stand der Cladocerenforschung in den betr. Gebieten zurück. Mit Recht; denn heute herrscht mit Amerika fast ebenso gute Übereinstimmung, als wie mit Europa. Während östlich von Grönland alle in Grönland gefundenen

Cladoceren nachgewiesen sind, fehlt scheinbar Amerika nur Daphnia magna. Sowohl die 3 Euphyllopoden als auch die beiden Cylopsarten treten östlich und westlich von Grönland auf. Von den Ostracoden, auf die hin Nordamerika in den arktischen Teilen sozusagen unerforscht ist, fehlen auf der amerikanischen Seite die vier arktischen Formen, wie aus der Tabelle 16 hervorgeht. Noch schlimmer steht es um die Harpacticidenforschung im arktischen Amerika, es fehlt jedwede Meldung (s. Karte 4).



Karte 6.

Wenn somit diese Tiergruppen keine Auskunft geben über den Weg, den die Besiedlung der grönländischen Gewässer genommen hat, so glaube ich eine Andeutung über die Herkunft der grönländischen Entomostracen in der Verbreitung der beiden Diaptomusarten aufzudecken.

Diaptomus minutus scheint nämlich für Grönland ein **westlicher,** Diaptomus castor ein **östlicher Einwanderer** zu sein. In der *Kartenskizze 6* habe ich nach *Tollinger* die Verbreitungsgebiete der beiden Species eingetragen. Es zeigt sich deutlich, daß sich beide durchdringen. Wir gehen kaum fehl, wenn wir daraus schließen, Grönland habe seine Entomostracen sowohl von Amerika, als auch von Europa her erhalten.

Diaptomus minutus ist aus Nordamerika, Grönland und Island bekannt. In den kanadischen Seen ist er nach *Marsh* vielleicht die häufigste Form. In Wisconsin finden wir

die Form in tiefen Seen; in Wyoming im Yellowstone Park und in New Foundland bei St. John.

Diaptomus castor ist in Mitteleuropa, Süd-Skandinavien und Großbritannien verbreitet. Einzelfunde stammen aus Serbien. Corsica und Rußland (Pripet). Aus Hochschweden ist er auffallenderweise ebensowenig gemeldet worden wie von Island. Gleichfalls fehlt er den Hochalpen und der Hohen Tatra.

5. Die œcologisch-tiergeographische Zusammensetzung der grönländischen Entomostracenfauna.

Zschokke [1900] hat die Tierwelt der Hochgebirgsseen in 2 Gruppen geteilt:

1. *Eurytherme,* gegen wechselnde äußere Einflüsse sehr resistente *Kosmopoliten.*
2. *Stenotherme Kaltwasserbewohner* mit nordischem oder glazialem Charakter und beschränktem Verbreitungsbezirk.

Ekman [1905] unterscheidet bei der Analyse der Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge:

1. *Arktisch-alpine stenotherme Kaltwasserbewohner,* die während der Eiszeit oder wenigstens zu Ende derselben die mitteleuropäische Ebene und wohl auch den Südrand der Alpen und Karpathen belebten.
2. *Eurytherme, oft kosmopolitische Arten,* die jetzt sowohl im hohen Norden oder in den Hochgebirgen leben als auch, und zwar wenigstens ebenso häufig, in der zwischenliegenden Tiefebene.
3. *Nordöstliche Einwanderer.*
4. *Marine Relikte.*
5. *Endemische Arten.*

Alm [1914], der die Ostracoden Hochschwedens bearbeitete, hat *Ekmans* 3. Gruppe zur 1. geschlagen und sie unter dem Namen *arktisch zircumpolare stenotherme Kaltwasserformen* zusammengefaßt. Gleichzeitig trennte er von der 1. Gruppe Cyclops strenuus und Cyclops vernalis ab und stellte sie in eine neue Gruppe, die der

Kosmopolitischen stenothermen Kaltwassertiere.

Basierend auf diesen Ansichten verteile ich die in Grönland sicher nachgewiesenen Entomostracen auf folgende oecologisch-tiergeographische Gruppen:

A. Stenotherme Kaltwassertiere.

I. Mit arktischer Verbreitung:

1. nearktischer Herkunft.

Diaptomus minutus, mit östlichem Posten in Island.

2. palaearktischer Herkunft.

Diaptomus castor, mit Ausstrahlung nach Grönland, das dem nearktischen Gebiet angehört.

3. zirkumpolar.

a) *Typische Vertreter.*

Lepidurus arcticus, der Hochschweden erreicht.

Branchinecta paludosa, die in der Tatra einen vorgeschobenen Posten hat.

Eurycercus glacialis, von dem allerdings eine südlich gelegene Kolonie in Nord-Brabant bekannt ist.

Wahrscheinlich müssen auch folgende Ostracoden hier eingereiht werden:

Eucypris glacialis

Candona groenlandica

und möglicherweise auch

Candona lapponica, obwohl von allen vier Arten von der Westhemisphäre noch keine Meldung vorliegt. Die rückständige Ostracodenforschung der Amerikaner mag Schuld daran sein.

b) *Vertreter, deren Verbreitungsbezirke weiter nach Süden ausstrahlen.*

Ophryoxus gracilis

Bosmina coregoni-obtusirostris

die in den ebenen Gewässern Nordeuropas Halt zu machen scheinen.

Polyphemus pediculus

Holopedium gibberum
die über die mitteldeutsche Schwelle in die mitteleuropäischen Gebirge vordringen; charakteristischerweise aber in der Ebene und in den Alpengewässern nur lokalisiert auftreten und lange nicht die Frequenz wie in der Arktis und in der Tatra zeigen.

Mit aller Reserve sind auch einige Harpacticiden anzuführen, die nach den bisher bekannt gewordenen Fundorten der Arktis und dem Alpengebiet angehören:

Moraria schmeili

Canthocamptus cuspidatus, die beide Arktis, Tatra und Alpen bewohnen, in der Ebene außerhalb des Alpengebietes jedoch nicht nachgewiesen sind.

Canthocamptus arcticus, der außer den nördlichen Vorkommnissen im schweizerischen Mittelland und im Jura Kolonien hat.

II. Mit kosmopolitischer Verbreitung:

Cyclops strenuus

Cyclops vernalis, die allerdings in Australien und in Afrika südlich der Sahara noch nicht nachgewiesen sind.

Vorläufig mag auch

Candona candida hier angeführt werden, die nur holarktisch verbreitet zu sein scheint und deren Stenothermie noch nicht ganz fest steht. Sie bildet vielleicht ein Übergangsglied zur nächsten Gruppe.

B. Eurytherme Tiere mit mehr oder weniger kosmopolitischer Verbreitung.

Nach dem jetzigen Stand der faunistischen Erforschung lassen sich folgende in einander übergehende Unterabteilungen unterscheiden (vgl. Tabelle 16):

I. Nur holarktisch nachgewiesen:

Alona quadrangularis, die wahrscheinlich weitere Verbreitung genießt, da sie oft als Alona affinis in den Faunenlisten angeführt ist.

Falls Daphnia magna als grönländische Art gelten darf, muß sie gleichfalls hier angeführt werden, sonst handelt es sich um eine palaearktische Form.

II. Außerhalb des holarktischen Gebietes auch in Südamerika nachgewiesen sind:

Simocephalus vetulus
Acroperus harpae
Alona guttata
Alonella nana
Graptoleberis testudinaria
Streblocerus serricaudatus

III. Noch weitere Verbreitung zeigen Formen, die außer Eurasien und Amerika auch Afrika südlich der Sahara bewohnen:

Alona rectangula
Alona intermedia
Alona affinis
Daphnia pulex
Ceriodaphnia quadrangula
Bosmina longirostris

VI. Kosmopoliten im engsten Sinn des Wortes sind folgende Arten, die sicher in Australien nachgewiesen sind:

Scapholeberis mucronata
Alonella excisa
Chydorus sphaericus.

C. Marine Abkömmlinge.

Limnocalanus grimaldi als Relikt des Yoldiameers.

Artemia salina, Brackwasserform, die auch im Süßwasser auftritt und kosmopolitische Verbreitung zeigt.

Nannopus palustris, Brack- und Süswasserform mit palaearktischer Verbreitung.

Einige in Grönland auftretende Entomostracen sind noch nicht aufgezählt worden. Ihre tiergeographische Stellung scheint mir zu wenig abgeklärt, als daß ich sie in eine der angeführten Gruppen einzureihen wage.

So beispielsweise Macrothrix hirsuticornis. Lange Zeit als arktisch-alpine Form betrachtet, gilt heute für sie kosmopolitische Verbreitung. In der Varietät arctica scheint sie allerdings in der Arktis, in der Tatra und in den Alpen häufig aufzutreten, sonst gehört die Form in Mitteleuropa zu den größten Seltenheiten. Ins Schema der stenothermen Kaltwasserform würden ferner passen die Meldungen von Macrothrix hirsuticornis aus dem Kaukasus und von Tibet, sowie aus antarktischen Gebieten, wie Südgeorgien und Falklandsinseln. Im krassen Gegensatz dazu liegen jedoch Fundortsangaben für das Aralseegebiet, für Syrien und für Biscra in Nordafrika vor. Hier soll sie sich in Wasserlöchern am Fuße der Palmen finden, die mit 29° C. warmem Quellwasser gespeist werden [*Gurney* 1909]. Vielleicht kann später für Macrothrix hirsuticornis eine Sondergruppe: *sphagnophile Kosmopoliten* aufgestellt werden, der möglicherweise auch Streblocerus serricaudatus zugerechnet werden kann und die eine Parallele hätte in einer neuen Gruppe *moosbewohnender Kosmopoliten,* der in erster Linie Epactophanes richardi zuzurechnen wäre. Vorerst müssen weitere systematische und faunistische Notizen über die beiden Entomostracen abgewartet werden.

Cypris pubera, Eucypris virens, Eucypris affinis-hirsuta, die als Frühlingsformen austrocknende Gewässer bewohnen, und die Dauerform Cypridonotus incongruens [*Alm* 1915] werden wohl bei B I eingereiht werden müssen, bis weitere Gebiete genauer auf Ostracoden untersucht sind. Welche Stellung Cypridopsis vidua einnimmt, ist unsicher. Das Genus liefert im allgemeinen kosmopolitische, stenotherme Warmwasserformen. Die in Grönland auftretende Species ist schon von *Alm* [1915] als abweichendes Beispiel erkannt worden.

Auch über Latona setifera läßt sich nichts genaues angeben. Als typische Bodenform mag sie öfters dem Fang-

netz entgangen sein. Ihre jetzt bekannte Verbreitung läßt sie unter B I einreihen.

Es sind Jahre verflossen, seit ich als junger Student die Untersuchung des in dieser Arbeit besprochenen Grönlandmaterials begann. Damals durchsuchte ich hoffnungsfreudig monatelang die zahlreichen Proben, in der *Annahme einer endemischen grönländischen Süßwasserfauna.* Allmählich gelangte ich zu anderer Ansicht. Besonders die große Übereinstimmung, die die grönländische Cladocerenfauna mit derjenigen anderer sicher erst postglazial besiedelten Gewässern zeigte und die Notwendigkeit, von den als grönländische Endemismen angesehenen Entomostracen eine nach der andern dieser Sonderstellung verlustig gehen zu sehen, veranlaßten mich, die Genese der grönländischen Süßwasserfauna vom *Gesichtspunkt der postglazialen Einschleppung* zu betrachten. Dabei stellte sich heraus, daß die *heute bekannte grönländische Süßwasser-Entomostracenfauna restlos als postglazial durch passive Verschleppung zusammengetragen, erklärt* werden kann.

In letzter Linie hat allerdings *Vanhöffen* recht, wenn er schreibt:

> „Die Beweise für die Herkunft der grönländischen Fauna kann die Biologie nicht erbringen."

Indessen glaube ich doch mit einer gewissen *Wahrscheinlichkeit* für die Richtigkeit meiner in dieser Arbeit abgeleiteten Ansicht eintreten zu können:

Es liegen keine Gründe vor, die recente Entomostracenfauna der grönländischen Wasseransammlungen als autochthon anzusehen. Es steht nichts im Weg, diese Fauna als Autoimmigranten im Sinne Ekmans [1915] anzusehen, welche auf dem Wege der passiven Verschleppung die durch die Eiserosion entstandenen Gewässer nach dem Rückgang des Kontinentaleises postglazial besiedelten.

Zusammenfassung.

1. Das Untersuchungsmaterial besteht aus Netzfängen, die anläßlich zweier *schweizerischer* Expeditionen (*Bachmann-Rikli* 1908 und *de Quervain-Bäbler* 1909) und einer *dänischen* Expedition („*Tialfe*“-*Jensen* 1908) in Süßwasseransammlungen der Westküste Grönlands in den Monaten Juni bis August ausgeführt wurden.
2. Die auf ihre Entomostracenfauna untersuchten Gewässer sind vom *Juni bis September eisfrei.* Die *maximale Wassertemperatur* beträgt *16°* C. Die meist wenige Meter über dem Meeresspiegel gelegenen Grönlandgewässer zeigen günstigenfalls ähnliche Temperaturverhältnisse wie die Gewässer der Grauweidenregion (600—1000 m) des nordschwedischen Hochgebirges, wie die Gewässer der Tatra in 1700—2000 Meter Meereshöhe und wie die Alpengewässer über der Isohypse 2000 Meter.
3. Für die 180 untersuchten Seen, Teiche und Tümpel konnten nachgewiesen werden: *2 Euphyllopoden, 21 Cladoceren, 11 Copepoden* und *9 Ostracoden.* Von den bisher völlig sicher gemeldeten Entomostracen konnten einzig je ein Euphyllopode, Cladocere, Copepode und Ostracode im Material nicht gefunden werden. Keine Art ist für die Wissenschaft neu.
4. Von den an der weniger gut untersuchten grönländischen *Ostküste* bekannten Entomostracen fehlt jetzt der Westküste nur noch L i m n o c a l a n u s g r i m a l d i, eine Reliktenform des Yoldiameers. Die Verteilung der Arten innerhalb der *Westküste* scheint von der Südspitze Grönlands (60° n. Br.) bis zur Insel Disco (70° n. Br.) ziemlich gleichartig zu sein. Von den in Südgrönland sicher bestimmten Cladoceren fehlt einzig L a t o n a s e t i f e r a den Gewässern auf der Breite von Disco.
5. *Die grönländischen Cladocerenkolonien pflanzen sich alle monocyclisch fort.* Im Vergleich mit den Kolonien der Ebene Mitteleuropas ist die parthenogenetische Fortpflanzungsweise der Cladoceren auf Kosten der sexuellen eingeschränkt, insofern als die Zahl der abgelegten Würfe, nicht aber (wie *Wesenberg* annahm) die Zahl der Embryonen pro Wurf herabgesetzt wird. Acyclische Kolonien fehlen.

6. *In der zweiten Julihälfte gehen die meisten Cladocerenweibchen von der parthenogenetischen zur sexuellen Fortpflanzung über.* Bei Polyphemus pediculus pflanzt sich die erste Generation ausschließlich asexuell, die zweite nur sexuell fort.
7. Nicht alle Cladocerenarten zeigen gleiche Intensität der Sexualperiode. Während bei Scapholeberis mucronata, Daphnia pulex, Bosmina coregoni-obtusirostris, Ceriodaphnia quadrangula und auch Alonella excisa Latenzeibildung früh und kräftig einsetzt, finden sich bei Simocephalus vetulus, Acroperus harpae, Alonella nana und Chydorus sphaericus selbst in den letzten Augustfängen Sexualtiere sehr spärlich.
8. Das *Seenplankton* ist sehr artenarm. *Eulimnetische Entomostracen,* d. h. Formen, die ausschließlich den freien Wasserraum eines Sees bevölkern, *scheinen in Grönland zu fehlen.* Eine Andeutung von eulimnetischem Charakter zeigen am ehesten noch Holopedium gibberum und Cyclops strenuus, zwei typische stenotherme Kaltwassertiere, die in Grönland nur Gewässer zu bewohnen scheinen, die im Winter nicht vollständig ausfrieren. *Vadal-limnetisch* leben Diaptomus minutus und Bosmina coregoni-obtusirostris. *Teich* und *Tümpel* sind qualitativ und quantitativ am reichsten bevölkert. Maximal konnten 15 Cladocerenarten in einem Gewässer nachgewiesen werden.
9. *Endemische Entomostracen sind zurzeit aus Grönland keine bekannt.* Ungefähr die Hälfte der sicher nachgewiesenen grönländischen Arten sind *stenotherme Kaltwassertiere,* die mehr oder weniger zirkumpolar, die beiden Cyclopsarten aber kosmopolitisch auftreten. Die andere Hälfte besteht aus *eurythermen Arten,* die mehr oder weniger Kosmopoliten sind. Außerdem enthält die grönländische Süßwasserfauna drei *marine Abkömmlinge.*
10. Im Gegensatz zu *Brehm* und *Vanhöffen,* die die rezente grönländische Süßwasserfauna als autochthon ansehen, ergeben meine Untersuchungen, daß ihre *Zusammensetzung durch die Annahme postglazialer Einwanderung völlig einwandfrei erklärt werden kann.* Mit Ausnahme von Lim-

nocalanus grimaldi, der Reliktenform des Yoldiameeres, können alle Entomostracen als Autoimmigranten im Sinne Ekmans angesehen werden. Wandernde Zugvögel müssen diese Entomostracen als Dauerstadien von den benachbarten Kontinenten und Inseln nach Grönland verfrachtet haben, nachdem diese Insel während der größten Ausdehnung des Inlandeises von der praeglazialen Süßwasserfauna vollständig entblößt worden war.

11. Über die Herkunft der grönländischen Entomostracenfauna geben nur die beiden Diaptomus-Arten Auskunft. Diaptomus minutus hat als nearktische Form Grönland und Island über Neufundland erreicht; während umgekehrt der palaearktische Diaptomus castor seine westliche Verbreitungsgrenze in Grönland hat.

Literaturverzeichnis.

Im folgenden Literaturverzeichnis wird nicht alle berücksichtigte und durchgesehene Literatur angeführt, sondern nur die in der Arbeit zitierte. Ausführliche Literaturverzeichnisse finden sich in den meisten neuern hydrobiologischen Arbeiten (*Zschokke* 1900, 1911, *Weigold* 1911, *Wolf* 1905, *Alm* 1915 etc.). Die bei der Bestimmung und den systematischen Untersuchungen benutzten Werke finden sich im Literaturverzeichnis des speziellen, nachfolgenden Teiles angeführt.

Alm, G., 1914. Ostracoden aus den nordschwedischen Hochgebirgen. 2. Mitteilung. Naturwiss. Unters. des Sarekgebirges in Schwedisch Lappland. vol. *4* Zoologie.

— — 1914a. Beiträge zur Kenntnis der nördlichen und arktischen Ostracodenfauna. Ark. f. zoologie k. vetensk. vet. akad. Stockholm, vol. *9* Nr. 5.

— — 1915. Monographie der schwedischen Süßwasserostracoden. Zoolog. Bidrag Uppsala, vol. *4*.

Bachmann, H., 1910. Algologische Mitteilungen über Grönland. Verh. schweiz. natf. Ges. 93. Jahresversammlung Basel.

Bergendal, D., 1891. Kurzer Bericht über eine im Sommer d. J. 1890 unternommene Reise nach Nordgrönland. Bihang svenska vet. akad. Handl. Stockholm, vol. *17*.

— — 1892. Beiträge zur Fauna Grönlands. Ergebnisse einer im Jahre 1890 in Grönland vorgenommenen Forschungsreise. I. Zur Rotatorienfauna Grönlands. Acta Univ. Lundensis, vol. *28*.

Brehm, V., 1911. Die Entomostracen der Danmark-Expedition. Medd. om Grönland, *vol.* 45.

— — Danmark-Expeditionen til Grönlands Nordöstkyst 1906 bis 1908, vol. *5*.

— — 1916. Entomostraken aus Spitzbergen. Arch. Hydr. Pl., vol. 11 (gesammelt von Dr. A. Koch).

Buchholz, 1874. Crustaceen. Zweite deutsche Nordpolarfahrt 1869—70 unter Führung des Kapt. Koldewey, vol. *2*. Wiss. Ergebn.

Burckhardt, G., 1909. Wie man vom Ufer aus Lot, Tiefenthermometer, vertikales Planktonnetz und Dredge benutzen kann. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *2*.

Colditz, F. V., 1914. Beiträge zur Biologie des Mansfelder Sees mit besondern Studien über das Zentrifugenplankton und seine Beziehungen zum Netzplankton der pelagischen Zone. Ztschr. wiss. Zool., vol. *108*.

Cushmann, J. A., 1908. Fresh-water Crustacea from Labrador and New-Foundland. Proc. U. S. Nat. Museum, vol. *33*.

Daday, E. v., 1897. Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Microfauna der Tatraseen. Termesc. Füzetek, vol. *20*.

— — 1910. Monographie systematique des phyllopodes anostracés. Ann. sc. nat. zool. Paris, vol. *11*.

Drygalski, E. v., 1893. Bericht über den Verlauf und die vorläufigen Ergebnisse der Grönland-Expedition der Gesellschaft f. Erdkunde. Verh. Ges. Erdk. Berlin, vol. *20*.

— — 1897. Grönlands Eis und sein Vorland. Grönl. Exp. Ges. f. Erdk. Berlin 1891—1893, vol. *1*.

Ekman, S., 1905. Die Phyllopoden, Cladoceren u. freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrbuch Syst., vol. *21*.

— — 1908. Ostracoden aus den nordschwedischen Hochgebirgen. Natw. Unters. Sarekgeb. Schwed. Lappmark, vol. *4* Zoologie.

— — Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Gewässer. II. Die Variation der Kopfform bei Limnocalanus grimaldii (de Guerne) und L. macrurus G. O. Sars. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *6*.

— — 1915. Vorschläge und Erörterungen zur Reliktenfrage in der Hydrobiologie. Ark. zool. svensk. vet. akad., vol. *9*.

Fabricius, O., 1780. Fauna groenlandica. Hafnia et Lipsiae. 1780.

Forel, F. A., 1904. Le Léman. Monographie limnologique. Lausanne 1904.

Greely, 1886. Three years of arctic service. Lady Franklin Bay Exp. 1881—84, London 1886.

Guerne J. de, u. Richard, J., 1889. Sur la faune des eaux douces du Groenland. C. R. acad. sc. Paris, vol. *108*.

— — 1891. Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot en Russie et Sibérie. Bull. soc. zool. France. vol. *16*.

— — 1892. Voyage de M. Ch. Rabot en Island. Sur la faune des eaux douces. Bull. soc. zool. France. vol. *17*.

Gurney, R., 1905. The life of Cladocera. Trans. Norfolk Norwich nat. soc., vol. *8*.

— — 1909. On the fresh-water Crustacea of Algeria and Tunisia. Journ. R. Microscop. soc. 1909.

Haberbosch, P., 1916. Über arktische Süßwassercrustaceen. Zool. Anz., vol. *47*.

— — 1917. Über Süßwasser-Harpacticiden. Arch. Hydr. Pl., vol. *11*.

Hann, J., 1911. Handbuch der Klimatologie, vol. *3*. Bibl. geogr. Handb. N. F.

Hobbs, W. H., 1911. Characteristics of existing glaciers. New-York 1911.

Hofsten, N. v., 1912. Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Brienzer- und des Thuner-Sees. Arch. Hydrob. Pl., vol. *7*.

Holdhaus, K., 1912. Kritisches Verzeichnis der boreoalpinen Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Ann. nat.-hist. Hofmuseums Wien, vol. *26*.

Johansen, F., 1911. Freshwater life in north-east Greenland. Medd. om Grönland, vol. *45*. Danmark Exp. til Grönlands nordöstkyst 1906—08, vol. *5*.

Juday, C. u. Muttkowski, R. A., 1915. Entomostraca from St. Paul Island, Alaska. Bull. Wisconsin nat.-hist. soc. N.S., vol. *13*.

Keilhack, L., 1909. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna der Dauphiné-Alpen. Arch. Hydrob. Pl., vol. *4*.

— — 1915. Crustaceenstudien in den Hochgebirgsseen des Dauphiné. Arch. Hydrob. Pl., vol. *10*.

Klausener, C., 1908. Jahreszyklus der Fauna eines hochgelegenen Alpensees. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *1*.

— — 1908 a. Die Blutseen der Hochalpen. Eine biologische Studie auf hydrographischer Grundlage. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol *1*.

Kröyer, H., 1838. Grönlands Amphipoder. Danske vid. selsk. math. nad. vid. Afh., vol. *1*.

Kruuse, C., 1898. Vegetationen i Egedesminde Skaergaard. Medd. om Grönland, vol. *14*.

— — 1911. Rejser og botaniske Undersögelser i Östgrönland mellem 65° 30' og 67° 20' i Aarene 1898—1902 samt Angmagsalik-Egnens Vegetation. Medd. om Grönland, vol. *49*.

Langhans, V. H., 1911. Die Biologie der litoralen Cladoceren. Der Großteich bei Hirschberg in Nord-Böhmen. Monograph. u. Abh. z. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *3*.

— — 1911 a. Cladoceren aus dem Salzkammergut. Lotos, vol. *59*.

Levander, K. M., 1900. Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. Acta soc. fauna flora fennica, vol. *18*.

— — 1901. Beiträge zur Fauna und Algenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste. Acta soc. fauna flora fennica, vol. *20*.

— — 1905. Zur Kenntnis des Planktons einiger Binnenseen in Russisch Lappland. Festschr. f. Palmén.

Lilljeborg, W., 1887. Contributions to the natural history of the Commander Islands. On the Entomostraca collected by Mr. Stejneger on Bering Island 1882—83. Proc. U. S. Nat. Museum, vol. *10*.

— — 1900. Cladocera sueciae. Nova acta reg. soc. sc. Upsaliensis. Ser. 3, vol. *19*.

— — 1900 a. Entomostracen während der schwedischen wissenschaftlichen Expeditionen der Jahre 1868, 1898 und 1899 auf der Bäreninsel eingesammelt. Beiträge zur Fauna der Bäreninsel. Bihang svenska vet. akad. Hanlingar, vol. *26*.

— — 1901. Synopsis specierum huc usque in Suecia observatarum generis Cyclopis. Handlingar svenska vet. akad. N. F., vol. *35*.

— — 1902. Tres species novae generis Canthocampti e Novaja Semlja et Sibiria borealis. Bihang svenska vet. akad. Handl., vol. *28*.

Linko, A., 1901. Beitrag zur Kenntnis der Phyllopodenfauna des europäischen Rußland. Verh. natf. Ges. St. Petersburg, vol. *31*.

Lundblad, O., 1914. Some new localities for Polyartemia forcipata Fischer and Branchinecta paludosa (O. F. Müller) in Schweden. Entomol. Tidskr. 1914.

Manniche, A. L. V., 1910. The terrestrial Mammals and Birds of North-East Greenland. Medd. om Grönland, vol. *45*.

Matthew, W. D., 1914. Climate and evolution. Ann. N.-York acad. sc., vol. *24*.

Micoletzky, 1914. Freilebende Süßwasser-Nematoden der Ostalpen. Zool. Jahrb. Syst., vol. *36*.

Miers, 1877. Report of Crustacea collected by the naturalists of the arctic Expedition 1875—76. Ann. Mag. nat. hist. ser 4, vol. *20*.

Minkiewicz, S., 1916. Neue und wenig bekannte Crustaceen aus den Tatraseen. Bull. acad. sc. Cracovie.

— — 1917. Die Crustaceen der Tatraseen. Eine physiographisch-faunistische Skizze. Bulletin de l'académie des sciences de Cracovie.

Monti, R., 1904. Physiobiologische Beobachtungen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und dem Onsernonetal. Forsch. ber. Plön, vol. *11*.

— — 1906. Recherches sur quelques lacs du Massiv du Ruitor. Ann. biol. lacustre, vol. *1*.

Ohlin, 1895. Bidrag til Kännedom om Malakostrakfaunan i Baffin Bay och Smith Sund. Acta reg. soc. physiogr. Lund, vol. *6*.

Olofsson, O., 1917. Süßwasser-Entomostracen und Rotatorien von der Murmanküste und aus dem nördlichsten Norwegen. Zool. Bidrag fr. Uppsala, vol. 5.

— — 1918. Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergens. Beitrag zur Systematik, Biologie und Tiergeographie der Crustaceen und Rotatorien. Zool. Bidrag fr. Uppsala, vol. *6*.

— — 1918 a. Beitrag zur Kenntnis der Harpacticiden-Familien Ectinosomidae, Canthocamptidae, Gen. Maraenobiotus und Tachidiidae nebst Beschreibungen einiger neuen und wenig bekannten, arktischen Brackwasser- und Süßwasser-Arten. Zool. Bidrag fr. Uppsala, vol. *6*.

Ortmann, A., 1901. Crustacea and Pycnogonida collected during the Princeton Expedition to North Greenland. Proc. acad. nat. sc. Philadelphia, vol. *53*.

Ostenfeld, C. H. u. *Wesenberg, C.* 1906. A regular fortnightly exploration of the plancton of the two Icelandic lakes, Thingvallavatn and Myvatn. Proc. roy. soc. Edinburgh, vol. *25*.

Packard. A Monograph of the Phyllopod Crustacea of North America. twelfth annual Report. U. S. Geolog. Surv.

Porsild, M., 1902. Bidrag til en Skildring af Vegetationen paa Öen Disco. Medd. om Grönland, vol. *25*.
Quervain, A. de, 1914. Quer durchs Grönlandeis. München 1914.
Richard, J., 1889. Note sur les pêches effectuées par M. Rabot dans les lacs Enara, Imandra et dans le Kolozero. Bull. soc. zool. France, vol. *14*.
— — 1896. Revision des Cladocères. 2. partie. Anomopoda. Ann. sc. nat. Paris. Ser. 8, vol. *2*.
— — 1897. Entomostracés recuillis par M. Ch. Rabot à Jan Mayen et au Spitzberg. Bull. soc. zool. France, vol. *22*.
— — 1898. Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la campagne du Yacht Princesse Alice (Lofoten, Spitsberg, Iles Beeren, Hope, de Barents et Faroer). Mem. soc. zool. France, vol. *11*.
Rikli, M. u. *Heim, A.*, 1911. Sommerfahrten in Grönland. Frauenfeld 1911.
Rink, H., 1852. Physikalisch-geographische Beschreibung von Nord-Grönland. *Etzel* in Ztschr. f. allgem. Erdkunde, vol. 2.
Ryder, C. H., 1888. Undersögelse af Grönlands-Vestkyst fra 72° til 74° 35 n. Br. 1886—1887. Medd. om Grönland, vol. *8*.
Sars, G. O., 1885. Crustacea of the Norwegian North-Atlantic Expedition 1876—1878. Norske Nordhavs Exp. 1876—78.
— — 1897. The Phyllopoda of the Jana Expedition. Ann. Mus. Zool. acad. Petersbourg.
— — 1898. The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition. Ann. Mus. zool. acad. St. Petersbourg.
— — 1909. Crustacea. Report on the second Norwegian artic exp. in the Fram. 1898—1902, Nr. 18.
Scharff, R. F., 1909. On the evidence of a former land-bridge between northern Europe and North-America. Proc. Irish Acad.. vol. *28*.
— — 1912. Distribution and origin of life in America. New-York 1912.
Scott, Th., 1899. Report on the marine and freshwater Crustacea from St. Josefs-Land, collected by Mr. W. S. Bruce, of the Jackson-Harmsworth Expedition. Journ. Linn. soc. London. Zool., vol. *27*.
Scourfield, D. J., 1897. Contributions to the non-marine fauna of Spitsbergen. part. 1. Preliminary notes and reports on the Rhizopoda, Tardigrada, Entomostraca etc. Proc. zool. soc. London.
Stenroos, K. E., 1898. Das Tierleben im Nurmijärvisee. Acta soc. fauna flora fennica, vol. *17*.
Stephensen, K., 1913. Grönlands Krebsdyr og Pycnogonider (Conspectus Crustaceorum et Pycnogonidorum Groenlandiae). Medd. om Grönland, vol. *22*.
— — 1913 a. Account of the Crustacea and the Pycnogonida collected by Dr. V. Nordmann in the summer of 1911

from northern Strömfjord and Giesecke Lake in West-Greenland. Medd. om Grönland, vol. *51.*

— — 1916. Zoogeographical investigation of certain fjords in southern Greenland with special reference to Crustacea, Pycnogonida and Echinodermata including a list of Alcyonaria and Pisces. Medd. om Grönland, vol. *53.*

Stingelin, Th., 1908. Phyllopodes. Catalogue des inverté brés de la Suisse.

— — 1910. Crustaceen aus kleinen Seen der Unterwaldner-und Berneralpen. Rev. suisse zool., vol. *18.*

Thiébaud, M., 1907. Entomostracés du Canton de Neuchâtel. Zool. Anz., vol. *31.*

Thienemann, A., 1913. Die Faktoren, welche die Verbreitung der Süßwasserorganismen regeln. Arch. Hydrob. Pl., vol. *8.*

Tollinger, M. A., 1911. Die geographische Verbreitung der Diaptomiden und anderer Süß- und Brackwasser-Gattungen aus der Familie der Centropagiden. Zool. Jahrb. Syst., vol. *30.*

Trolle, A., 1913. Hydrographical observations from the Danmark-Expedition. Medd. om Grönland, vol. *41.*

Vanhöffen, E., 1893. Bericht des Dr. E. Vanhöffen über botanische und zoologische Beobachtungen im Gebiet des Umanak-Fjords. Verh. Ges. Erdk. Berlin, vol. *20.*

— — 1893 a. Frühlingsleben in Nordgrönland. ibid.

— — 1897. Die Fauna und Flora Grönlands. Grönlandexp. Ges. f. Erdk., Berlin 1891—93, vol. *2.*

Vereščagin, G. J., 1913. Sur le plankton des bassins de la presqu'île de Yamal. Cladocera. Annuaire Mus. zool. acad. imp. sc. St. Pétersbourg, vol. *18* (russisch).

Verili, 1870. Observation on Phyllopod Crustacea of the family Branchiopodidae with description of some new genera and species from America. Proc. Americ. ass. adv. sc. f. 1869.

Warming, E., 1888. Om Grönlands Vegetation. Medd. om Grönland, vol. *12.*

Weckel, A., 1914. Free shwimming fresh-water Entomostraca of North-America. Trans. americ. microscop. soc., vol. *33.*

Weigold, H., 1911. Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. Biolog. Suppl. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *3.*

Wesenberg-Lund, C., 1894. Grönlands Ferskvandsentomostraca. 1. Phyllopoda branchiopoda et cladocera. Vid. Medd. nat. hist. Foren. Kjöbenhavn. 1894.

— — 1895. Fersk-og Saltvandsentomostraca. Den östgrönlandske Exp. udfört i Aarene 1891—92 under Ledelse af C. Ryder 3. Teil. Medd. om Grönland, vol *19.*

— — 1907. On the occurrence of Fredericella sultana Blumenb. and Paludicella Ehrenbergii van Bened. in Greenland. Medd. om Grönland, vol. *34.*

— — 1908. Plankton investigations of the Danishlakes. General part. The Baltic freshwater plankton, its origin and variations, Kopenhagen 1908.

Wibaut-Isebree, M., 1913. Die geographische Verbreitung von Eurycercus glacialis Lilljeborg. Tidskr. nederl. dierk. Vereen. (2) De. 12

Wierzejski, A., 1882. Materyjali de fauny jezior tatrzanskich. Spraw. Komisyi fizyjo grafic. akad. miej., vol. *16*.

Wolf, E., 1905. Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. Zool. Jahrb. Syst., vol. *22*.

Zacharias, O., 1893. Faunistische und biologische Beobachtungen am großen Plöner See. Forsch. ber. Plön, vol. *1*.

Zschokke, F., 1892. Die Fortpflanzungstätigkeit der Cladoceren der Hochgebirgsseen. Festschr. 70. Geburtst. R. Leuckarts. Leipzig 1892.

— — 1897. Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der vertikalen Verbreitung der Tiere. Verh. natf. Ges. Basel, vol. *11*.

— — 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Neue Denkschrift schweiz. natf. Ges. 1900.

— — 1908. Die Resultate der zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken seit dem Jahre 1900. Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., vol. *1*.

— — 1913. Leben in der Tiefe der subalpinen Seen, Überreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter? Arch. Hydrob. Pl., vol. *8*.

Zykoff, W., 1904. Zur Krustaceenfauna der Insel Kolgujev. Zool. Anz., vol. *28*.

Inhaltsverzeichnis.

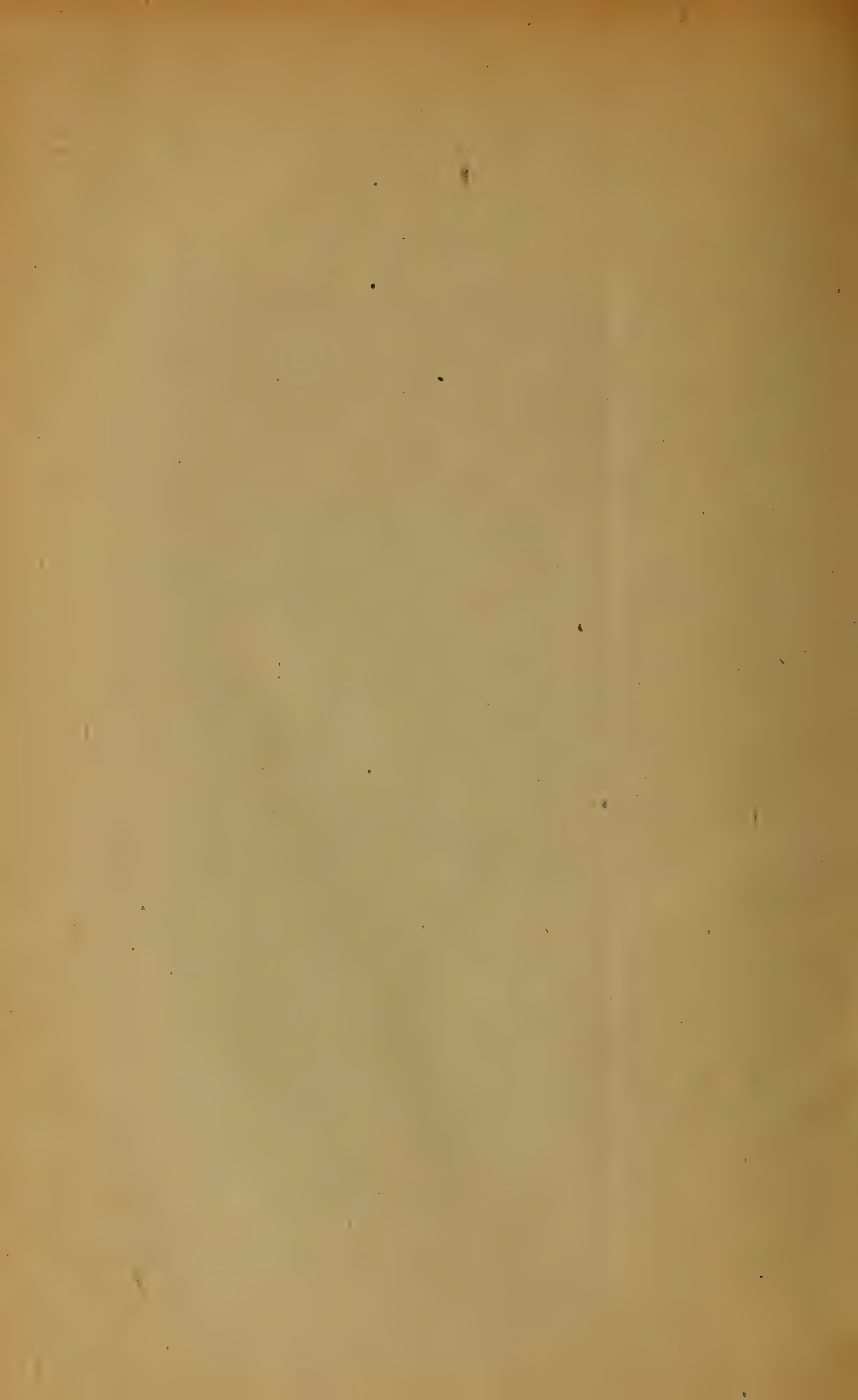
Vita

Am 13. April 1889 wurde ich, *Paul Haberbosch,* in *Basel* geboren als Sohn des *Felix Haberbosch†* und der *Marie* geb. *Ihm.* Nach der Absolvierung der Basler Primarschule besuchte ich die Realschule in Basel, die ich im Herbst 1907 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Darauf widmete ich mich an der *Universität Basel* naturwissenschaftlichen Studien und hörte Vorlesungen bei den Herren Professoren resp. Dozenten *G. Braun, A. Buxtorf, H. K. Corning, F. Fichter, A. Fischer†, R. Flatt, P. Häberlin, A. Hagenbach, F. Heman, C. v. Janicki, K. Joël, J. Kollmann, R. Metzner, H. Rupe, A. Riggenbach, G. Senn, P. Steinmann* und *F. Zschokke;* Practica besuchte ich bei den Herren *G. Braun, F. Fichter, A. Fischer†, A. Hagenbach, G. Senn, P. Steinmann* und *F. Zschokke.* Im Juni 1911 bestand ich die Prüfung für Kandidaten des Lehramts auf mittlerer Schulstufe in den Fächern Zoologie, Botanik, Chemie und Physik.

Im Sommer 1911 beteiligte ich mich am 1. hydrobiologischen Kurs am Vierwaldstättersee unter der Leitung von Herrn Dr. *H. Bachmann* in Luzern.

Vom September 1911 bis April 1915 war ich als Vikar an der untern Realschule in Basel tätig. Neben dieser praktischen Schultätigkeit, und vom Frühjahr 1915 an ausschließlich, führte ich in der zoologischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *F. Zschokke* zoologische Untersuchungen aus, als deren Resultat die vorliegende Arbeit als zweite wissenschaftliche Publikation hervorgeht.



Geograph. Verbreitung der Entomostracen an der grönländischen Westküste vom 60. bis 73° nördl. Breite.

P. Haberbosch 1917

Zahl der Entomostracen	Euphyllopoda.	Artemia salina	Branchinecta paludosa	Lepidurus arcticus	Candona groenlandica	Candona rectangulata	Ort
3			W	W			Kingartak
							H.J Svartenhuk
18		V	V				H.J. Nugsuak
7			●	●			Ata, Kangersok
6							Ekalunguit, Maligiak
34			G	G ●	●		Godhavn
14		W	G	G			Hunde-Eiland
12			W	W		A	Egedesminde, Manermiut
9			W		A		Agto, Strömfjord
35			●	W		●	Holstensborg, Sarkak, Erfalik
1			W				Napasok
9			K				Godthaab
8			W				Frederikshaab
1							Nigtut
3							Julianehaab
13							Brede fjord
							Nur an der Ostküste gefundene Arten

Umanak
Jkerasak
Sermidletfjord
Karajak-Nunatak
70°
Jsunguak
Ritenbenk
Jakobshavn
Claushavn
Christianshaab
Orpigsuit
Sarpiusak
Aulistsiwikfjord
Giesecke-See
Struiak
Jtivnek
Jnlandeis
65°
Davis-Strasse
60°

Karte 2

B = Brehm
● Eigene Nachweise



Geograph. Verbreitung der Entomostracen an der grönländischen Westküste vom 60. bis 73° nördl. Breite.

P. Haberbosch 1917

Zahl der Entomostracen	Euphyllopoda.	Artemia salina	Branchinecta paludosa	Lepidurus arcticus	Cladocera.	Latona setifera	Holopedium gibberum	Daphnia pulex	Daphnia longispina ?	D. atkinsoni var. Bolivari ?	Scapholeberis mucronata	Simocephalus vetulus	Ceriodaphnia quadrangula	Bosmina longirostris	B. coregoni-obtusirostris
3			W	W				W							
18		V	V				V	W			V	●	V	●	V
7			●	●				●							
6														●	
34			G	G			G	W			●	●	●		G
14		W	G	G				W			W	W	W		G
12			W	W			G	W			G?				●
9			W					W					S		S
35			●	W		●	●	●		W?	●	●	●	●	●
1			W												
9			K			W							W		W
8			W			W		W							W
1															
3									G?		G?				G
13						S		S			S		S		S

Zahl der Entomostracen	Macrothrix hirsuticornis	Streblocerus serricaudatus	Eurycercus glacialis	Acroperus harpae	Alona quadrangularis	Alona affinis	Alona rectangula	Alona guttata	Alona intermedia	Graptoleberis testudinaria	Alonella excisa	Alonella nana	Chydorus sphaericus	Polyphemus pediculus
3														
18	●		V	V		●					V		V	
7	●												●	
6							●					●		
34	●	●	G	●	●	●	●	●	●		●	●	W	G
14			G	W		W					G?	G?	W	G
12				G?		G?					G?	G?	W	
9														
35	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	●
1														
9		W	K	W		W								W
8		W		W		W								W
1														
3				G?		G?					G?	G?	G?	G
13			S	S		S							S	S

Zahl der Entomostracen	Copepoda.	Limnocalanus grimaldi	Diaptomus minutus	Diaptomus castor	Cyclops strenuus	Cyclops vernalis	Canthocamptus arcticus	Canthocamptus cuspidatus	Moraria schmeili	Maraenobiotus brucei	Maraenobiotus insignipes	Epactophanes richardi	E. r. var muscicola	Nannopus palustris
3														
18			V		V									
7			●			●								
6			●		●									
34			G	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
14			G											
12			G			●								
9			S		S									
35			●		●	●	●	●	●	●				●
1														
9														
8														
1														
3			G											
13			S	S	S									
		B										B		

Zahl der Entomostracen	Ostracoda.	Cypris pubera	Eucypris virens	Eucypris affinis-hirsuta	Eucypris glacialis var. albida	Cyprinotus incongruens	Cypridopsis vidua	Candona candida	Candona lapponica	Candona groenlandica	Candona rectangulata
3											
18			V								
7											
6			●								
34				●	●				●	●	
14											
12				A	A			A			A
9			A			A				A	
35		●		●			●	●			●
1											
9											
8											
1				A							
3											
13											

Tabelle 2

Kingartak
H.J. Svartenhuk
H.J. Nugsuak
Umanak
Sermidtletfjord
Jkerasak
Kanajak-Nunatak
Ala
Kangersok
70°
Jsunguak
Ritenbenk
Ekalunguit
Maligiak
Godhavn
Jakobshavn
Claushavn
Christianshaab
Orpigsuit
Sarpiusat
Hunde-Eiland
Egedesminde
Manermiut
Agto
Aulistsiwikfjord
Giesecke-See
Strömfjord
Holstensborg
Sarkak
Erfalik
Strujak
Jtivnek
Jnlandeis
Napasok
65°
Godthaab
Davis-Strasse
Frederikshaab
Jvigtut
Julianehaab
Bredefjord
60°

Nur an der Ostküste gefundene Arten

Karte 2

Legende:

K = Krøyer
G = Guerne und Richard
W = Wesenberg
V = Vanhöffen
S = Stephensen
A = Alm
B = Brehm
● Eigene Nachweise

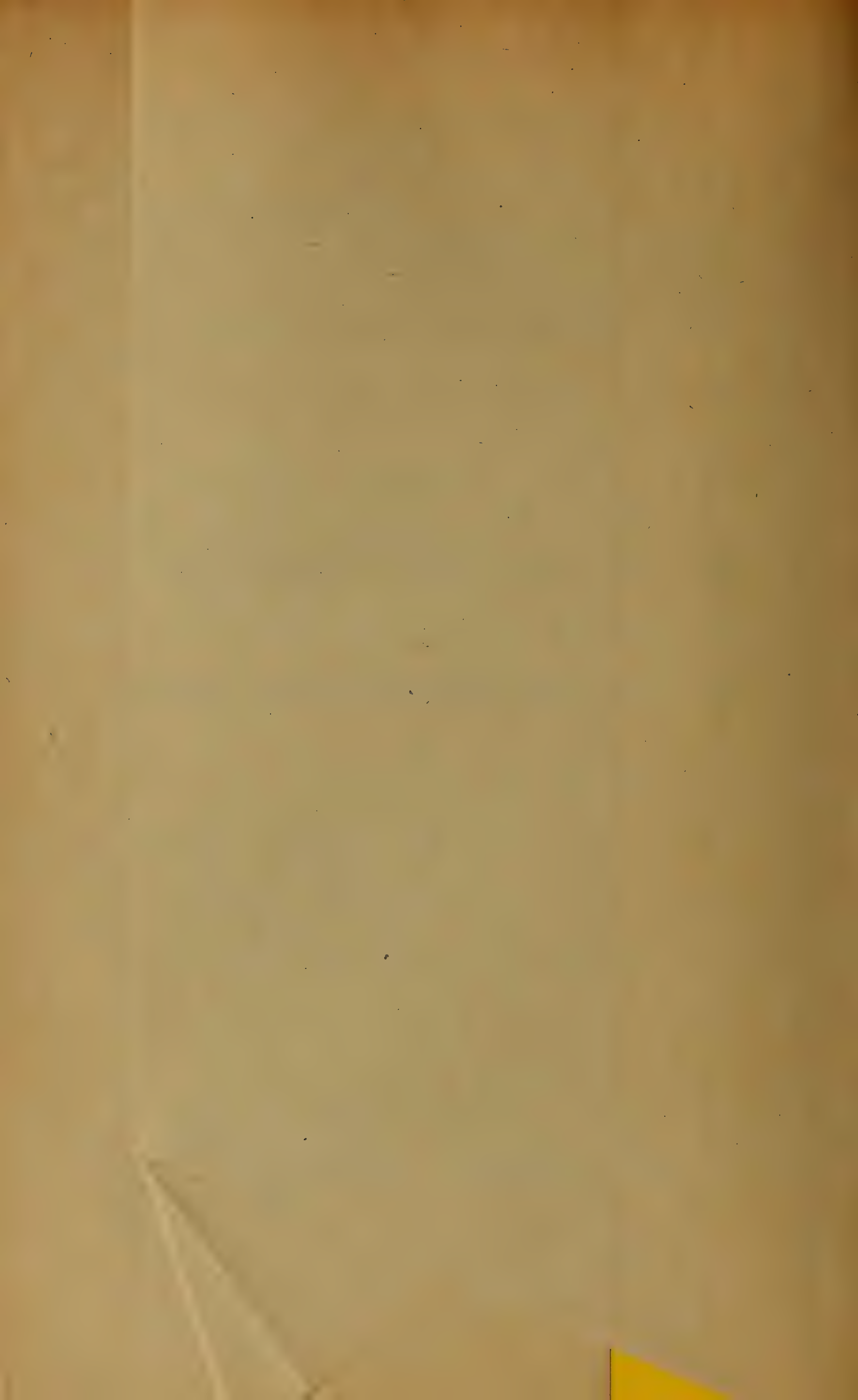


Tabelle 4

Oecologische Tabelle Bachmann-Material

P. Haberbosch 1917

Seen

	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C.	Branchinecta paludosa		Holopedium gibberum	Daphnia pulex	Scapholeberis mucronata	Simocephalus vetulus	Ceriodaphnia quadrangula	Bosmina longirostris	Bosmina coregoni-obtusirostris	Eurycercus glacialis	Acroperus harpae	Alona quadrangularis	Alona affinis	Alona rectangula	Alonella excisa	Chydorus sphaericus	Polyphemus pediculus		Diaptomus minutus	Cyclops vernalis	Cyclops strenuus
Holstensborg „3. See"		21. VI	6.2			●																●		
Egedesminde		24. VI	5.5			●						●										●■♂	●	

Grossteiche

	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C.	Branchinecta paludosa		Holopedium gibberum	Daphnia pulex	Scapholeberis mucronata	Simocephalus vetulus	Ceriodaphnia quadrangula	Bosmina longirostris	Bosmina coregoni-obtusirostris	Eurycercus glacialis	Acroperus harpae	Alona quadrangularis	Alona affinis	Alona rectangula	Alonella excisa	Chydorus sphaericus	Polyphemus pediculus		Diaptomus minutus	Cyclops vernalis	Cyclops strenuus
Holstensborg „1. See"		21. VII	11.25	●			○		●	●		○	●			●			○	○●		●		
„ „2. See"		„	3.75			●	●			●		●							●	●		●	●	

	Fangnummer	Datum	Wassertemperatur °C.
„	48	„	8.7
„	18	13. VIII	8.5
„	25	„	8.1
„	28	„	8.1
Scarvefield	76	15. VIII	8.7



Oecologische Tabelle Bachmann-Material

P Haberbosch 1917

Seen

Tabelle 4

Seen	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C
Holstensborg „3. See"		21 VI	6.2
Egedesminde		24 VI	5.5
Ekaluguit „Kleinsee"	70	13 VII	13.7

Grossteiche

Tabelle 5

Grossteiche	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C
Holstensborg „1 See"		21 VII	11.25
" „2 See"		"	3.9
Godhavn „See von Godhavn"	29	6 VII	15.6
" "	29	20 VII	15.6
" "	29	12 VIII	9.3
" "	29	20 VIII	?
Godhavn „See der Nordwest H. Insel"	61	27 VII	12.5
" "	61	31 VII	11.2
" "	61	20 VIII	2

Species columns (Tabellen 4 and 5): Branchinecta paludosa, Holopedium gibberum, Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina longirostris, Bosmina coregoni-obtusirostris, Eurycercus glacialis, Acroperus harpae, Alona quadrangularis, Alona affinis, Alona rectangula, Alonella excisa, Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus, Diaptomus minutus, Cyclops vernalis, Cyclops strenuus

Oecologische Tabelle Bachmann-Material

P Haberbosch 1917

Teiche

Teiche	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C
Godthaab	1	14 VI	11.6
"	2	17 VI	6.4
"	3	"	6.6
"	5	"	7.6
Godhavn	18	3 VII	7.6
"	3	6 VII	13
"	5	"	14.5
" Ein grosser Quell	6	"	13.8
"	36	"	?
"	22	7 VII	?
"	30	10 VII	?
"	39	"	13.1
"	40	"	13.1
"	41	"	13.1
"	42	"	13.7
"	18	20 VII	11.8
"	30	"	11.2
"	31	"	11.2
"	36	"	11.2
"	24	21 VII	11.8
"	25	"	11.2
"	9	22 VII	13.7
"	12	"	13.7
"	13	"	13.1
"	14	"	13.1
"	17	"	10
"	20	23 VII	10
"	21	"	9.4
"	22	"	?
"	23	"	9.4
"	32	27 VII	14.3
"	33	"	15
"	38	"	15.3
"	58	"	15.6
"	60	"	15
"	46	29 VII	13.1
"	47	"	15
"	48	"	14.3
Kangersok	80	7 VIII	?
"	81	"	8.7
"	82	"	8.1
[illegible]	37	12 VIII	8.7
"	41	"	8.7
"	42	"	8.1
"	48	"	8.7
"	18	13 VIII	8.5
"	25	"	8.1
"	28	"	8.1
Scarvefield	76	15 VIII	8.7

Species columns: Lepidurus arcticus, Branchinecta paludosa, Holopedium gibberum, Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina longirostris, Bosmina coregoni-obtusirostris, Macrothrix hirsuticornis, Streblocerus serricaudatus, Eurycercus glacialis, Acroperus harpae, Alona quadrangularis, Alona affinis, Alona rectangula, Alona intermedia, Alonella excisa, Alonella nana, Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus, Diaptomus minutus, Diaptomus castor, Cyclops vernalis, Cyclops strenuus

Tabelle 6

Oecologische Tabelle Bachmann-Material

P Haberbosch 1917

Tümpel

Tümpel	Fangnummer	Datum 1908	Wassertemperatur °C
Godhavn	1	6 VII	?
"	2	"	14.4
"	4	"	?
"	26	21 VII	10.6
"	7	22 VII	?
"	8	"	?
"	10	"	13.7
"	11	"	13.7
"	15	"	12.4
"	16	"	?
"	27	23 VII	?
"	34	27 VII	14.3
"	35	"	?
"	37	"	?
"	59	"	?
"	43	29 VII	14.3
"	44	"	15.5
"	45	"	13.7
"	62	31 VII	10
"	63	"	?
"	64	"	11.2
"	65	"	10.6
"	66	"	11.2
"	67	"	11.2
"	68	"	11.2
Jsunguak	83	2 VIII	?
Ata	84	4 VIII	15
Godhavn	49	11 VIII	11.2
"	50	"	?
"	52	"	12.4
"	53	"	?
"	54	"	11.2
"	55	"	11.2
"	15	13 VIII	7.5

Species columns: Lepidurus arcticus, Branchinecta paludosa, Holopedium gibberum, Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina longirostris, Bosmina coregoni-obtusirostris, Macrothrix hirsuticornis, Streblocerus serricaudatus, Eurycercus glacialis, Acroperus harpae, Alona quadrangularis, Alona affinis, Alona rectangula, Alona intermedia, Alonella excisa, Alonella nana, Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus, Diaptomus minutus, Diaptomus castor, Cyclops vernalis, Cyclops strenuus

Tabelle 7

Oecologische Tabelle „Tiefe" Material

P Haberbosch 1917

Fangnummer	Datum 1908		Wassertemperatur °C
1, 2, 3	17 VII	See von Erfalik	10
4	20 VII	Kl Bergsee nahe d Küste v Erfalik	8
5	"	Gr Bergsee östl v Anders Olsens Sund	10
6	"	" " ¼ Meile östl v " " "	10
7	"	Kl ½ " " " " " "	10
11, 12	21 VII	Kl Bergsee nahe v Erfalik	10
13, 14	25 VII	Kl weniger hochliegender ½ M östl Erfalik	12
15, 16	"	Bergsee 1 Meile östl von Erfalik	11
17, 18	"	Kl Bergsee südöstlich v "	11
23	1 VIII	Kleiner Bergsee nahe Erfalik	16
24	"	Anderer Kl Bergsee " "	14
25	"	Grosser Bergsee nördl v "	12
26, 27	11 VIII	[illegible] nördl v Holstensborg liegender Bgs	15
28, 29	"	Grosser Bergsee nahe v Holstensborg	12
30, 31	"	G Bg-see [illegible]	14
32, 33, 34	13 VIII	[illegible]	[illegible]
35	10 VII	[illegible]	[illegible]
37, 38, 40	24 VII	[illegible] Holstensborg	[illegible]

Species columns: Branchinecta paludosa, Lolona setifera, Holopedium gibberum, Daphnia pulex, Scapholeberis mucronata, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia quadrangula, Bosmina longirostris, Bosmina coregoni-obtusirostris, Macrothrix hirsuticornis, Eurycercus glacialis, Acroperus harpae, Alona affinis, Alona rectangula, Alona intermedia, Graptoleberis testudinaria, Alonella excisa, Alonella nana, Chydorus sphaericus, Polyphemus pediculus, Diaptomus minutus, Cyclops vernalis, Cyclops strenuus

Tabelle 8

Legende

- Jugendstadien, unreife Weibchen u Männchen
- Subitaneier-Weibchen
- Ausgewachsene Weibchen mit leerem Brutraum
- Latenzeier-Weibchen
- Männchen
- Ephippien
- Schalen und Körperfragmente
- Species im Fang nicht vorhanden



Tabelle 9

Tabelle 10

Frequenz-Abundanz

Bachmann-Material

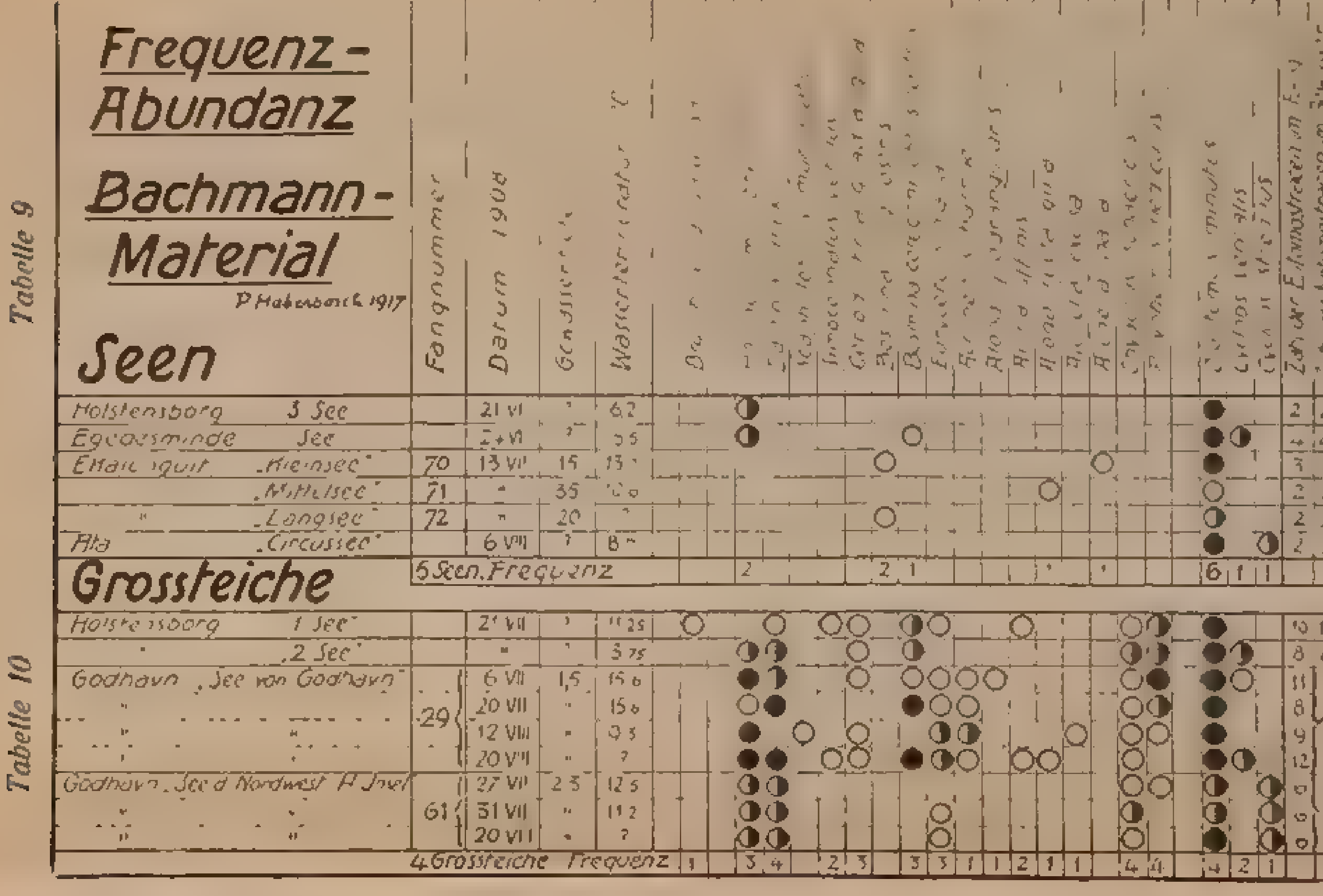
P. Haberbosch 1917

	Fangnummer	Datum 1908	Gewässertiefe	Wassertemperatur °C	Branchinecta paludosa	Holopedium gibberum	Daphnia pulex	Scapholeberis mucronata	Simocephalus vetulus	Ceriodaphnia quadrangula	Bosmina longirostris	Bosmina coregoni-obtusirostris	Eurycercus glacialis	Acroperus harpae	Alona quadrangularis	Alona affinis	Alona rectangula	Alonella excisa	Alonella nana	Chydorus sphaericus	Polyphemus pediculus	Diaptomus minutus	Cyclops vernalis	Cyclops strenuus	Zahl der Entomostracen im Fang	Zahl der Entomostracen im Gewässer
Seen																										
Holstensborg 3. See		21.VI	?	6,2		◐																●			2	2
Egedesminde See		24.VI	?	5.5		◐						○										●	◐		4	4
Ekalunguit „Kleinsee"	70	13.VII	15	13.7							○								○			●			3	3
" „Mittelsee"	71	"	35	10.6													○					○			2	2
" „Langsee"	72	"	20	?							○											◐			2	2
Ata „Circussee"		6.VIII	?	8.7																		●		◐	2	2
5 Seen. Frequenz						2					2	1					1		1			6	1	1		
Grossteiche																										
Holstensborg „1. See"		21.VII	?	11.25	○		○		○	○		◐	○			○				○	◐	●			10	10
" „2. See"		"	?	3.75		◐	◐			○		◐								◐	◐	●	◐		8	8
Godhavn „See von Godhavn"	29	6.VII	1,5	15.6		●	◐			○		○	○	○	○					○	●	●	○		11	16
" "		20.VII	"	15.6		○	●					●	○	○						○	◐	●			8	
" "		12.VIII	"	9.3		●		○		○			◐	◐				○		○	○	●			9	
" "		20.VIII	"	?		●	●		○	○		●	◐	○		○	○			○		●	◐		12	
Godhavn „See d Nordwest-H.-Insel"	61	27.VII	2,3	12.5		◐	◐													○	○	◐		◐	6	7
" "		31.VII	"	11.2		◐	◐						○							◐		◐		◐	6	
" "		20.VIII	"	?		◐	◐						○							○		●		◐	6	
4 Grossteiche Frequenz					1	3	4		2	3		3	3	1	1	2	1	1		4	4	4	2	1		



Tabelle 9

Tabelle 10



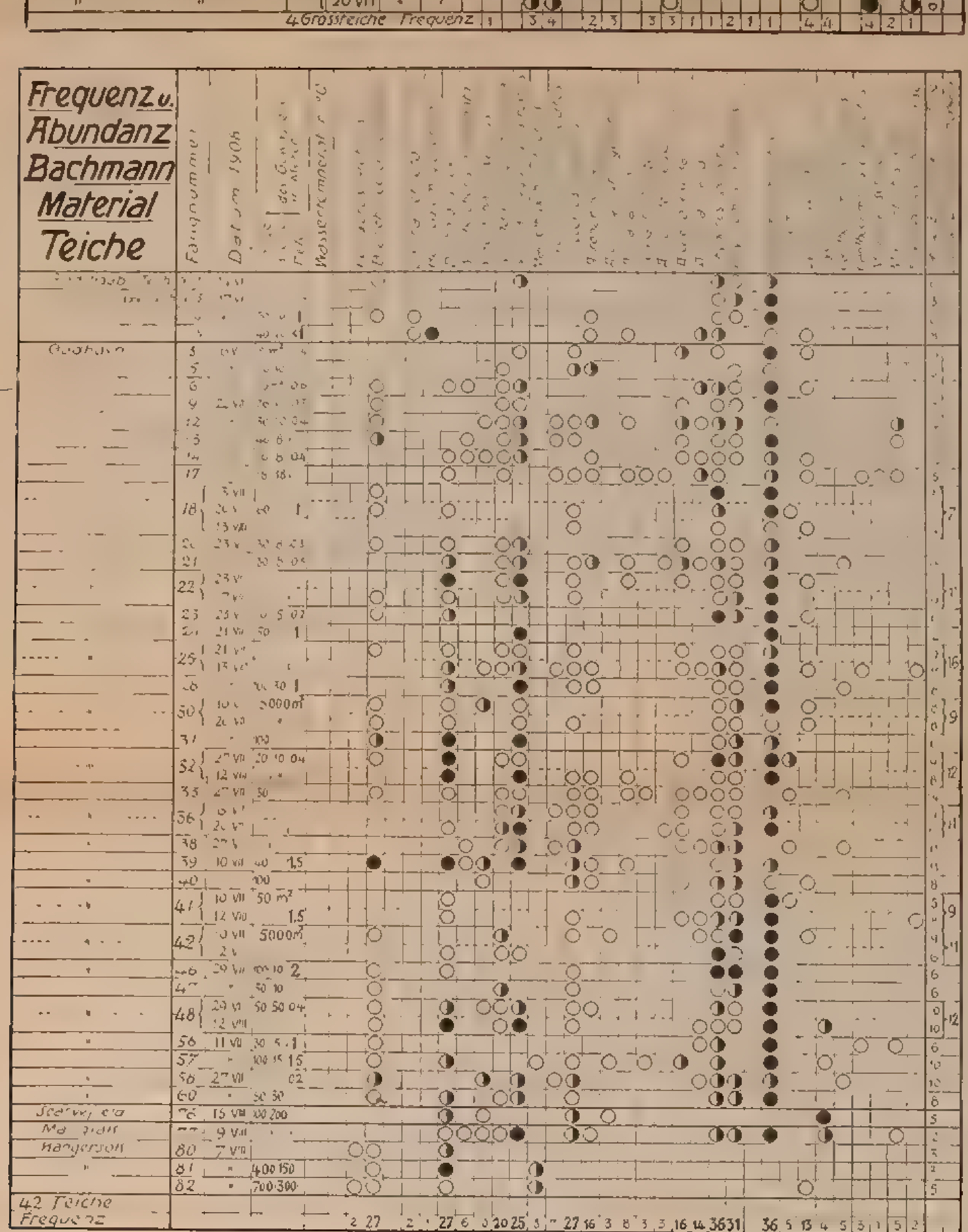


Tabelle 11

Frequenz u. Abundanz Bachmann Material (P. Haberbosch 1917)

Tümpel

Fangnummer · Datum 1908 · Länge / Breite / Tiefe des Gewässers in Meter · Wassertemperatur °C

Godhavn · Isunguak · Ata · 34 Tümpel Frequenz

Tabelle 12

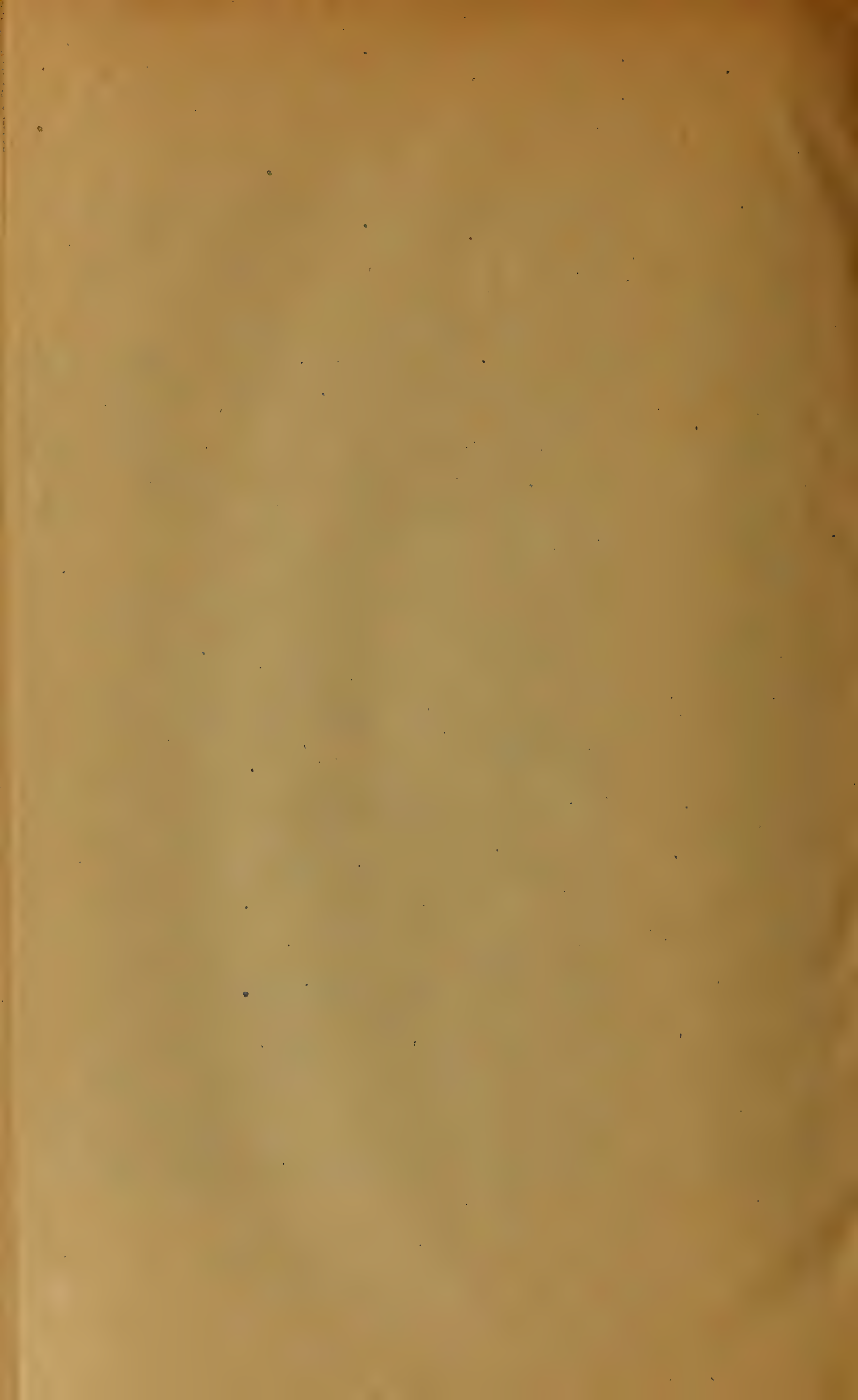
Frequenz-Abundanz „Tiefe"-Material (P. Haberbosch 1917)

Fangnummer · Datum 1908 · Wassertemperatur °C · Zahl der Entomostraceen im Gewässer

Tabelle 13

Legende:

Zeichen		
○	selten	(ungefähr 1— 10 Individuen im Fang)
◑	häufig	(ungefähr 11—100 Individuen im Fang)
●	massenhaft	(über 100 Individuen im Fang)



Geograph. Verbreitung der in Grönland nachgewiesenen Entomostracen auf der Erde.

P. Haberbosch 1917

			Südamerika	Nichtarktisches Nordamerika	Arktisches Nordamerika	Grönland Westküste	Grönland ohne nähere Angabe	Grönland Ostküste	Island	Skandinavisches Hochgebirge	Kolahalbinsel und Finmarken	Inseln des nördl. Eismeeres	Nördliches Westsibirien	Nördliches Ostsibirien	Karpathen	Alpen	Übriges Europa und Nordafrika	Afrika südlich der Sahara	Übriges Asien	Australien und Polynesien
		Euphyllopoda.																		
1	1	*Artemia salina*		○	○	●											○		○	○
2	2	*Branchinecta paludosa*			○	●				○	○		○	○	○					
3	3	*Lepidurus arcticus*			○	●		●	○	○	○	○	○	○						
		Cladocera.																		
4	1	*Latona setifera* •		○		●					○						○			
5	2	*Holopedium gibberum**		○	○	●			○	○	○	○	○		○	○	○		○	
6	3	*Daphnia magna*					●				○				○	○	○	○	○	
7	?	*D. atkinsoni var. bolivari*				?											○		○	
8	4	*Daphnia pulex*	○	○	○	●		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
9	?	*Daphnia longispina*		○		?			○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
10	5	*Scapholeberis mucronata*	○	○		●		●	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○
11	6	*Simocephalus vetulus*	○	○		●			○	○	○	○	○		○		○		○	
12	?	*Simocephalus exspinosus*	○	○				?					○		○		○	○	○	
13	7	*Ceriodaphnia quadrangula*	○	○		●			○	○	○		○		○	○	○	○	○	
14	8	*Bosmina longirostris*	○	○		●					○		○		○	○	○	○	○	
15	9	*B. coregoni-obtusirostris*		○		●		●	○	○	○		○	○			○			
16	10	*Ophryoxus gracilis*		○	○		●			○	○		○				○			
17	11	*Macrothrix hirsuticornis*	○	○	○	●		●	○		○	○	○		○	○	○	○	○	?
18	12	*Streblocerus serricaudatus*	○	○		●				○	○		○		○	○	○		○	
19	13	*Eurycercus glacialis*			○	●		●	○		○		○	○			○			
20	14	*Acroperus harpae*	○	○		●		●	○		○	○	○		○	○	○		○	
21	15	*Alona quadrangularis*		○		●				○	○		○							
22	16	*Alona affinis*	○	○		●			○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	
23	17	*Alona guttata*	○	○		●				○	○	○			○	○	○		○	?
24	18	*Alona rectangula*	○	○	○	●		●	○				○		○	○	○	○	○	?
25	19	*Alona intermedia*	○	○		●			○	○	○					○	○	○		
26	20	*Graptoleberis testudinaria*	○	○		●			○				○			○	○		○	
27	21	*Alonella excisa*	○	○		●			○	○	○		○		○	○	○	○	○	○
28	22	*Alonella nana*	○	○		●			○	○	○		○		○	○	○		○	
29	23	*Chydorus sphaericus*	○	○	○	●		●	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
30	24	*Polyphemus pediculus*		○		●		●	○	○	○	○	○		○	○	○		○	
		Copepoda.																		
31	1	*Limnocalanus grimaldi*						●					○							
32	2	*Diaptomus minutus*		○	○	●		●	○											
33	3	*Diaptomus castor*				●		?									○			
34	?	*Cyclops fimbriatus*	○	○			?		○							○	○	○	○	○
35	4	*Cyclops strenuus*	○	○		●		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
36	5	*Cyclops vernalis*	○	○		●			○	○			○	○	○	○	○		○	
37	6	*Canthocamptus arcticus*				●				○	○						○			
38	7	*Canthocamptus cuspidatus*				●		●		○					○	○	○			
39	8	*Moraria schmeili*				●									○	○	○			
40	?	*Moraria duthiei*						?					○							
41	9	*Maraenobiotus brucei*				●		●				○								
42	10	*Maraenobiotus insignipes*				●					○		○							
43	11	*Epactophanes richardi*						●	○								○			
43a	11a	*Ep. richardi var. muscicola*	○			●			○			○				○	○			
44	12	*Nannopus palustris*				●											○			
		Ostracoda.																		
45	1	*Cypris pubera*		○		●			○		○		○	○			○		○	
46	2	*Eucypris virens*		○		●							○	○		○	○			
47	3	*Eucypris affinis-hirsuta*		○	○	●			○	○	○		○	○		○	○			
48	4	*Eucypris glacialis*				●		●		○		○								
49	5	*Cyprinotus incongruens*		○		●				○			○		○	○	○			
50	6	*Cypridopsis vidua*		○	○	●							○	○	○	○	○			
51	7	*Candona candida*		○		●				○	○	○	○	○	○	○	○		○	
52	8	*Candona lapponica*				●				○										
53	9	*Candona groenlandica*				●		●				○								
54	10	*Candona rectangulata*				●						○	○							

Tabelle 16

